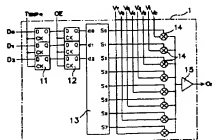


- (54) **DRIVING CIRCUIT AND DISPLAY DEVICE**
 (11) 5-273520 (A) (43) 22.10.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-67392 (22) 25.3.1992
 (71) SHARP CORP. (72) HISAO OKADA(1)
 (51) Int. CP. G02F1/133, G09G3/36

PURPOSE: To supply a reference voltage by a small-capacity electric power by providing a current amplifying circuit at the output of the driving circuit.

CONSTITUTION: Digital data D_0 - D_3 outputted from a hold flip-flop 12 are inputted to a decoder 13. The decoder 13 sets only one of outputs corresponding to the values of the digital data D_0 - D_3 to "1" and turns ON the analog switch whose control input is connected to the output. Then one of reference voltages V_0 - V_3 inputted to the analog switch 14 is inputted to a current amplifier 15. The analog driving signal O_n outputted from this current amplifier 15 is sent as the output of the driving circuit 1 to pixels of a liquid crystal display device. The current amplifier 15 is large in input impedance and small in output impedance, so a large current can be supplied to the pixels nearly without flowing to the input side.

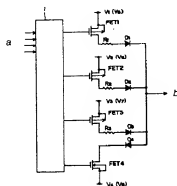


BEST AVAILABLE COPY

- (54) **LIQUID CRYSTAL DRIVING DEVICE**
 (11) 5-273521 (A) (43) 22.10.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-100508 (22) 25.3.1992
 (71) RICOH CO LTD (72) KENJI KAMEYAMA(4)
 (51) Int. CP. G02F1/133, G09G3/18

PURPOSE: To evaluate respective characteristic of a liquid crystal display panel in an actual display state with a high voltage.

CONSTITUTION: A timing control signal is inputted to a switching circuit 1. To this switching circuit 1, (n)-channel field effect transistors FET1-FET3 are connected, and diodes D_1 - D_3 are connected to the FET1-FET3. Plus voltages are used as driving voltages and every time each of the voltages is applied, unnecessary electric charges are removed by a (p)-channel field effect transistor FET4 and a diode D_4 .

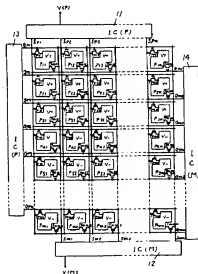


a: timing control signal, b: to liquid crystal panel

- (54) **DISPLAY DEVICE AND DISPLAY DEVICE USING THE SAME**
 (11) 5-273522 (A) (43) 22.10.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-347976 (22) 28.12.1992 (33) JP (31) 92p.1249 (32) 8.1.1992
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) HIROSHI TAKAHARA(1)
 (51) Int. CP. G02F1/133, G02F1/1333, G09G3/36

PURPOSE: To easily apply each pixel with a light voltage of $\geq \pm 10(V)$ and to obtain a high-contrast display by providing a 1st source driving IC which outputs a plus signal and a 2nd source driving IC which outputs a minus signal.

CONSTITUTION: In the display area of the display device, pixel electrodes P and thin film transistors T_p and T_m are arranged in matrix, and then macromolecule dispersed liquid crystal is pinched between the counter electrode and pixel electrodes of an electrode substrate. Signals are written in the pixel electrodes by the source driving IC 11 outputting the signal which is positive about the potential of the counter electrode and the source driving IC 12 which outputting the signal which is negative. Two transistors are formed at the pixel electrodes or an analog switch is arranged at the signal output terminal of each driving IC so that the positive signal and negative signal are not written in the pixel electrodes at the same time. High-voltage driving of $\geq \pm 10(V)$ is easily enabled by the source driving IC 11 and source driving IC 12, so even when the liquid crystal film thickness is made large, the device can be driven. Therefore, a high-brightness display and the high-contrast display can be made.



13: gate driving IC (P), 14: gate driving IC (M)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-273522

(43)公開日 平成5年(1993)10月22日

技術表示箇所

(51)Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I
G 0 2 F	1/133	5 5 0	7820-2K
		5 0 5	7820-2K
	1/1333		9225-2K
G 0 9 G	3/36		7319-5G

審査請求 未請求 請求項の数21(全 30 頁)

(21)出願番号 特願平4-347976

(22)出願日 平成4年(1992)12月28日

(31)優先権主張番号 特願平4-1249

(32)優先日 平4(1992)1月8日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 高原 博司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 大前 秀樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

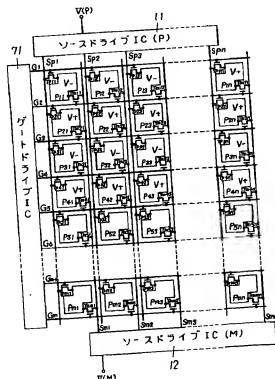
(54)【発明の名称】 表示デバイスおよびそれを用いた表示装置

(57)【要約】

【目的】 高コントラスト表示を実現できる表示デバイスおよび表示装置を提供する。

【構成】 表示デバイスの表示領域にはマトリックス状に画素電極Pおよび薄膜トランジスタT_p、T_mが配置され、電極基板の対向電極と画素電極間には高分子分散液晶が挟持されている。対向電極の電位に対して正極性の信号を出力するソースドライブIC11と負極性の信号を出力するソースドライブIC12により画素電極に信号が書き込まれる。正極性の信号と負極性の信号が同時に画素電極に書き込まれないように、画素電極には2つのトランジスタを形成するか、各ドライブICの信号出力端にアナログスイッチを配置する。

【効果】 ソースドライブICとソースドライブICにより、±10(V)以上の高電圧駆動が容易に実現できるため、液晶膜厚を厚くしても駆動できる。したがって、高輝度表示・高コントラスト表示を実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定電位に対し正極性の信号を出力する第1の駆動手段と、前記所定電位に対し負極性の信号を出力する第2の駆動手段と、画素電極がマトリックス状に配置された基板とを具備し、前記第1の駆動手段の出力信号と前記第2の駆動手段の出力信号のうち一方を選択して、前記画素電極に入力できるように構成されていることを特徴とする表示デバイス。

【請求項2】 1つの画素電極に少なくとも第1と第2のスイッチング素子が配置され、前記第1のスイッチング素子の一端子と第1の駆動手段の出力信号の出力端子が第1の信号線により電氣的に接続され、かつ、前記第1の駆動手段の出力信号が前記画素電極に入力できるように構成され、前記第2のスイッチング素子の一端子と第2の駆動手段の信号出力端子が第2の信号線により電氣的に接続され、かつ、前記第2の駆動手段の出力信号が前記画素電極に入力できるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の表示デバイス。

【請求項3】 画素電極に信号を入力するスイッチング素子が入力され、第1および第2の駆動手段の第1の信号出力端子列、第1の信号入力端子と出力端子間をローインピーダンス状態とハイインピーダンス状態にできる第1の切り換え手段と、第2の駆動手段の第3の信号の出力端子側に、第2の信号出力端子間をローインピーダンス状態とハイインピーダンス状態にできる第2の切り換え手段とを具備し、前記第1の駆動手段の第1の信号出力端子と前記第1の切り換え手段の第1の信号の入力端子が電氣的に接続され、前記第2の駆動手段の第3の信号出力端子と前記第2の切り換え手段の第2の信号の入力端子が電氣的に接続され、かつ、前記第1の切り換え手段の第2の信号出力端子と前記第2の切り換え手段の第4の信号出力端子間が信号線により電氣的に接続されており、かつ、第1の切り換え手段の第1の信号入力端子と第2の信号の出力端子間と、第2の切り換え手段の第2の信号入力端子と第4の信号出力端子間が同時にローインピーダンス状態にならないように制御されており、かつ、前記スイッチング素子の一端子が前記信号線と電氣的に接続されていることを特徴とする請求項1記載の表示デバイス。

【請求項4】 対向電極が形成された第1の基板と、マトリックス状に配置された画素電極と前記画素電極に信号を入力するトランジスタ素子が形成された第2の基板間に、液晶を挟持させたアクティブマトリックス型液晶パネルと、前記対向電極の電位に対し、正極性の信号を出力する第1の駆動手段と、前記対向電極の電位に対し、負極性の信号を出力する第2の駆動手段とを具備し、前記画素電極に、少なくとも第1と第2のトランジスタ素子が形成され、かつ、前記第1のトランジスタ素子の第1の端子が第1の信号線に接続され、かつ、前記第1の信号線の一端が第1の駆動手段の信号の出力端子と電氣的に接続され、前記第2のトランジスタ素子の第1の端子が第2の信号線に接続され、かつ、前記第2の信号線の一端が第2の駆動手段の信号の出力端子と電氣的に接続され、かつ、第1と第2のトランジスタ素子の第2の端子が異なるゲート信号線に接続され、第1と第2のトランジスタ素子の第3の端子が同一の画素電極に接続されていることを特徴とする表示デバイス。

【請求項5】 対向電極が形成された第1の基板と、マトリックス状に配置された画素電極と前記画素電極に信号を入力するトランジスタ素子が形成された第2の基板間に、液晶を挟持させたアクティブマトリックス型液晶パネルと、前記対向電極の電位に対し、正極性の信号を出力する第1の駆動手段と、前記対向電極の電位に対し、負極性の信号を出力する第2の駆動手段と、第1の駆動手段の第1の信号出力端子側に、第1の信号出力端子と第2の信号出力端子間をローインピーダンス状態とハイインピーダンス状態にできる第1の切り換え手段と、第2の駆動手段の第3の信号出力端子側に、第2の信号出力端子と第4の信号出力端子間をローインピーダンス状態とハイインピーダンス状態にできる第2の切り換え手段とを具備し、前記第1の駆動手段の第1の信号出力端子と前記第1の切り換え手段の第1の信号出力端子が電氣的に接続され、前記第2の駆動手段の第3の信号出力端子と前記第2の切り換え手段の第2の信号入力端子が電氣的に接続され、かつ、前記第1の切り換え手段の第2の信号出力端子と、前記第2の切り換え手段の第4の信号出力端子間が信号線により電氣的に接続されており、かつ、第1の切り換え手段の第1の信号入力端子と第2の信号出力端子間と、第2の切り換え手段の第2の信号入力端子と第4の信号出力端子間が、同時にローインピーダンス状態にならないように制御されており、前記トランジスタ素子の一端子が前記信号線と電氣的に接続されていることを特徴とする表示デバイス。

【請求項6】 画素電極 $P_{1,j}$ （ただし、 i, j は整数であり、 i は行を、 j は列を示す）に信号を入力するトランジスタ素子が接続された第2の信号線と、画素電極 $P_{1,i}$ に信号を入力するトランジスタ素子が接続された第2の信号線とが異なり、かつ、画素電極 $P_{1,j}$ に信号を入力するトランジスタ素子が接続された第1の信号線と、画素電極 $P_{1,i}$ に信号を入力するトランジスタ素子が接続された第1の信号線と異なり、かつ、前記第1の信号線と異なっていることを特徴とする請求項4記載の表示デバイス。

【請求項7】 画素電極 $P_{i,j}$ （ただし、 i, j は整数であり、 i は行を、 j は列を示す）に信号を入力するトランジスタ素子が接続された第1および第2の信号線と、画素電極 $P_{1,i}$ に信号を入力するトランジスタ素子が接続された第1および第2の信号線と異なる信号線であり、かつ、画素電極 $P_{1,j}$ に信号を入力する複数のトランジスタ素子のうち少なくとも1つのトランジスタ素子が、画素電極 $P_{1,i}$ に信号を入力する複数のトラ

ansistor素子が、画素電極 $P_{1,i}$ に信号を入力する複数のトラ

3

ンジスタ素子のうち少なくとも1つのトランジスタ素子とが同一のゲート信号線に接続されていることを特徴とする請求項4記載の表示デバイス。

【請求項8】画素電極 P_{ij} （ただし、 i, j は整数であり、 i は行を、 j は列を示す）に信号を入力する第1のトランジスタ素子の第1の端子と、画素電極 P_{ij} に信号を入力する第1のトランジスタ素子の第1の端子とが、第1の信号線と電気的に接続され、画素電極 P_{ij} に画素を入力する第2のトランジスタ素子の第1の端子と、画素電極 P_{ij} に信号を入力する第2のトランジスタ素子の第1の端子とが、第2の信号線と電気的に接続されていることを特徴とする請求項4記載の表示デバイス。

【請求項9】液晶は高分子分散液晶であることを特徴とする請求項4または請求項5記載の表示デバイス。

【請求項10】画素電極と、画素電極と絶縁体膜を介して配置されている共通電極により付加コンデンサが形成されていることを特徴とする請求項4記載の表示デバイス。

【請求項11】対向電極は、透明導電性薄膜と、前記薄膜と接する第1の薄膜から構成され、前記透明導電性薄膜の光学的膜厚が $\lambda/2$ （ λ は液晶に入射する光のビーク波長）であり、前記第1の薄膜の光学的膜厚が $\lambda/4$ であり、前記透明導電性薄膜の屈折率を n_1 、第1の薄膜の屈折率を n_2 としたとき、 $n_1 > n_2$ なる関係があることを特徴とする請求項4または請求項5記載の表示デバイス。

【請求項12】液晶パネルにモザイク状のカラーフィルタが形成されていることを特徴とする請求項4または請求項5記載の表示デバイス。

【請求項13】第1の薄膜は、酸化アルミニウム、酸化イットリウム、一酸化シリコン、酸化マグネシウム、酸化タンタム、氟化セリウム、氟化鉛のうちいずれかであることを特徴とする請求項11記載の表示デバイス。

【請求項14】高分子分散液晶の水滴状液晶の平均粒子径もしくはポリマーネットワークの平均孔径が $0.8 \mu\text{m}$ 以上 $3.0 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項9記載の表示デバイス。

【請求項15】高分子分散液晶の膜厚は $5 \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項9記載の表示デバイス。

【請求項16】発光素子と、前記発光素子から放射される光を略平行光に変換する集光手段と、前記集光手段からの出射光を変調する表示デバイスと、前記表示デバイスの表示画像を拡大する拡大表示手段とを具備し、前記表示デバイスとして請求項1、請求項4、請求項5のいずれかに記載の表示デバイスを用い、前記発光素子から出て集光手段の有効領域に入射し、前記表示デバイスを直進する光が観察者の瞳に到達するようにしたことを特徴とする表示装置。

4

【請求項17】集光レンズは凸レンズであり、レンズの平面部を発光素子側に向けて配置されていることを特徴とする請求項16記載の表示装置。

【請求項18】観察者の視点位置を略固定できる接眼カバーが拡大表示手段と観察者間に配置されていることを特徴とする請求項16記載の表示装置。

【請求項19】光源と、前記光源からの出射光を複数色の光に分離する色分離光学系と、前記色分離光学系で分離された光ごとに配置された表示デバイスと、前記表示デバイスで変調された光を拡大投映する投写レンズとを具備し、前記表示デバイスとして請求項1、請求項4、請求項5のいずれかに記載の表示デバイスを用いることを特徴とする表示装置。

【請求項20】表示デバイスの光の出力側に複数色の光を同一光路に合成する色合成光学系が配置されていることを特徴とする請求項19記載の表示装置。

【請求項21】光源と、表示デバイスと、前記光源からの出射光を複数色の光に分離する機能と前記表示デバイスで変調された光を同一光路に合成する機能を有する色分離色合成光学系と、前記同一光路に合成した光を拡大投映する投写レンズとを具備し、前記表示デバイスとして請求項1、請求項4、請求項5のいずれかに記載の表示デバイスを用い、前記投写レンズ内にミラーが配置され、かつ前記ミラーに光源からの出射光が集光され前記表示デバイスに導かれていることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は主として入射光を変調し、光学像を形成する表示デバイスと、前記表示デバイスの表示画像をスクリーンに拡大投映する表示装置（以後、液晶投写型テレビと呼ぶ）、およびビデオカメラ等で録画中の映像を表示する表示装置（以後、ビューファインダと呼ぶ）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶パネルを用いた表示デバイスは軽量、薄型化が可能であることから研究開発が盛んである。近年では液晶の旋光性を画像表示に応用したツイストネマチック（TN）モード液晶パネルを用いたポケットテレビ装置が実用化されている。また、前記液晶パネルを表示デバイスとして用いる液晶投写型テレビおよびビューファインダ等も実用化されている。

【0003】（図23）はアクティブマトリックス型液晶パネルを用いた従来の表示デバイスの等価回路図である。（図23）において、 $G_1 \sim G_n$ はゲート信号線であり、その一端にはゲートドライバIC231が接続されている。ゲートドライバIC231はスイッチング素子としての薄膜トランジスタ（以後、TFTと呼ぶ）を動作状態にする電圧（以後、オン電圧と呼ぶ）または非動作状態にする電圧（以後、オフ電圧と呼ぶ）を出力す

る。また、 $S_i \sim S_j$ はソース信号線であり、その一端はソースドライバIC232に接続されている。

【0004】TFTの T_{ij} （ただし、 i, j は整数）は画素電極 P_{ij} に接続されている。画素電極 P_{ij} と対向電極（図示せず）間にTN液晶（図示せず）を挟持している。TN液晶は画素電極に入力された電圧により配向状態が変化し、入射光を変調する。

【0005】以下、従来の表示デバイスの駆動回路について説明する。（図25）は従来の表示デバイスの駆動回路のブロック図である。（図25）において、251はビデオ信号を所定値まで増幅するアンプ、252は正極性と負極性のビデオ信号を作る位相分割回路である。なお、正極性とは対向電極の電位（以後、コモン電圧と呼ぶ）に対して高電位を、負極性とは低電位を言う。253はフィールドもしくは1水平走査（1H）期間ごとに極性が反転した交流ビデオ信号を出力する出力切り換え回路、254は液晶パネル、255はソースドライバIC232およびゲートドライバIC231の同期および制御を行うためのドライバIC制御回路である。

【0006】以下、従来の表示デバイスの駆動回路の動作について説明する。まず、アンプ251では、ビデオ信号の振幅が液晶の電気光学特性に対応するように利得調整が行われる。次に利得調整されたビデオ信号は位相分割回路252に入り、コモン電圧に対して正極性と負極性の2つのビデオ信号が作られる。2つのビデオ信号は出力切り換え回路253に入り、出力切り換え回路253は1H期間ごとに極性を反転したビデオ信号を出力する。このように信号の極性を反転させるのは、液晶に交流電圧を印加するためである。液晶は直流電圧が印加されると分解し、劣化する。次に出力切り換え回路253からのビデオ信号はソースドライバIC232に入力され、ソースドライバIC232はドライバIC制御回路255の制御信号によりゲートドライバIC231と同期をとって、液晶パネル254のソース信号線にサンプリングされたビデオ信号を印加する。

【0007】（図26）は液晶への印加電圧 V と透過量 T の関係を示すグラフである。なお、液晶への印加電圧は交流である。したがって、（図26）のグラフで示す印加電圧 V は実効値を示している。液晶への印加電圧 V が V_1 以上で光透過量が変化する。通常、電圧 V_1 はTN液晶の場合、 $1.5 \sim 1.8$ (V)、光透過率 T が飽和する電圧 V_2 は $5.0 \sim 6.0$ (V)程度である。

【0008】以下、従来の表示デバイスの動作について（図23）を用いて説明する。説明を容易にするため、ソースドライバIC232からはいずれのソース信号線 S_i に対し、 V_1 もしくは V_2 なる信号電圧が出力されるものとする。基本的に本明細書では信号電圧 V_1 に補助信号+を付加するときはコモン電圧に対し正極性の信号を意味し、補助信号-を付加するときは負極性の信号を意味するものとする。また、マトリックス状に配置された

任意の画素行を i 、任意の画素列を j の補助記号を付加して示すものとする。

【0009】まず、ゲートドライバIC231からゲート信号線 G_j にオン電圧が出力される。他のゲート信号線にはオフ電圧が出力される。すると、TFTの T_{ij} はオン状態となり、ソース信号線 S_i に出力されている信号 V_i を取り込み、画素電極 P_{ij} に入力する。画素電極 P_{ij} 上の液晶は前記電圧により配向状態が変化し、入射光を変調する。次にゲートドライバIC231はオン電圧をゲート信号線 G_j に印加する。他のゲート信号線にはオフ電圧を印加する。すると、TFTの T_{ij} はソース信号線 S_i に出力されている信号 V_i を取り込み、画素電極 P_{ij} に印加する。以上のように、ゲートドライバIC231はオン電圧出力位置をシフトしながら、画素電極 P_{ij} に電圧を書きこんでいく。なお、以上のように1ゲート信号線を走査するのに要する時間を1H期間と呼び、ある画素電極に電圧が印加された時から次に前記画素に再び電圧が印加されるまでの期間を1フィールド期間（以後、1Fと呼ぶ）と呼ぶ。通常、1Fは $1/60$ 秒である。また、2フィールドで1フレームと呼び、テレビ信号は1フレームで一画面が形成される。

【0010】（図24）にソースドライバIC232がソース信号線に出力する出力波形241を示す。1H期間ごとに出力される信号の極性が異なる。このようにソースドライバIC232が1H期間ごとに異なる極性の信号を出力し、表示デバイスを駆動する方法を1H反転駆動と呼ぶ。（図24）のような信号が表示デバイスに印加されると液晶パネルには水平ストライプの画像が表示される。

【0011】ソースドライバIC232にはプラス電圧 $V(P)$ とマイナス電圧 $V(M)$ が供給され、前記電圧の範囲内で $+V$ から $-V$ 内の信号を出力し、液晶パネルを駆動する。なお、（図24）において画素に印加する信号の中央値 V_0 は理想的にはコモン電圧と同一電位である。しかし、TFTアレイのゲート信号線と画素電極間に生じる寄生容量あるいはゲート信号線からの対向電極間に発生するの影響などにより、中央値 V_0 はコモン電圧よりもマイナス方向に電位がレバシフトしているのが通常である。ただし、本明細書では、説明を容易にするために信号の中央値 V_0 とコモン電圧とは同一とし、画素電極に V_0 電圧を入力するときは、画素電極にコモン電圧と同一電圧を入力するを意味する。この時、画素電極 P_{ij} 上の液晶は全く電圧が印加されず、配向状態が変化しない。

【0012】従来の表示デバイスをライトバルブとして用いた液晶投影型テレビの例として特開平2-27440の9号公報がある。これらはライトバルブとして前述のTN液晶を応用した表示デバイスを用いている。光源としてメタルハライドランプもしくはメカログランプが用

【0013】液晶投写型テレビの構成は以下の通りである。ランプから出力された光はダイクロックミラーにより赤色光、青色光、緑色光（以後、R光、B光、G光と呼ぶ）の三原色の光路に分離させる。これらの三原色の光は3枚の透過型の表示デバイスを照射する。表示デバイスは各R光、B光、G光に対して配置されており、映像信号に基づいて光の透過率を変化させ、各色光の強度変調を行う。変調された光は表示デバイスの出射側に配置されたダイクロックミラーにより、画像合成され、投写レンズによりスクリーン上に投写される。

【0014】従来のビューファインダとして特開昭62-111233号公報が示される。なお、本明細書では少なくとも発光素子などの光源と表示デバイスを具備し、両者が一体となって構成されたものをビューファインダと呼ぶ。

【0015】従来のビューファインダの光発生手段としては棒状の蛍光管を用いる。蛍光管は表示デバイスとして用いるT-N液晶パネルの表示面積が1インチ程度と小型の場合は直径が2〜5mmのものを用いる。T-N液晶パネルの表示画面が1インチ以上の場合は前記蛍光管を複数本用いる場合が多い。蛍光管からは前方及び後方に光が放射される。蛍光管の後方に放射される光を利用するために、蛍光管の背後には凹状の反射板を配置する。前記反射板により蛍光管から後方に放射した光は前方に放射される。蛍光管とT-N液晶パネルの間には拡散板を配置する。拡散板は蛍光管からの光を拡散させ、面光源化するために用いられる。前記拡散板により面光源が形成される。前記面光源からの光がT-N液晶パネルに入射する。面光源の面積はT-N液晶パネルの画像表示領域と同一もしくはそれ以上である。T-N液晶パネルの前後には偏光板が配置される。拡散板とT-N液晶パネル間に配置された偏光板（以後、偏光子と呼ぶ）は面光源からの光を直線偏光にする機能を有する。T-N液晶パネルと表示画面の観察者の間に配置された偏光板（以後、検光子と呼ぶ）はT-N液晶パネルに入射した光の変調度合いに応じて、前記光を遮光する機能を持つ。通常、偏光子と検光子は偏光方向が直交するように配置される。

【0016】以上のようにして、面光源が形成され、前記面光源からの光は偏光子により直線偏光に変換される。T-N液晶パネルは前記直線偏光を、印加される映像信号に基づき変調する。検光子は変調度合いに応じて光を遮光もしくは透過させる。以上のようにして画像が表示される。表示画像は検光子と観察者に配置された拡大レンズにより拡大してみることができる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】 前述の説明でも明らかなように、従来のT-N液晶パネルを用いた表示デバイスでは直線偏光の光を用いる必要がある。したがって、液晶パネルの入射側と出射側には2枚偏光板を配置する必要がある。偏光板は1/2以上の光を吸収するため、低

輝度画面しか得られないという課題がある。

【0018】同様の理由で、従来の表示デバイスを用いて液晶投写型テレビを構成しても高輝度画像表示を行うことができない。さらには、偏光板で光を吸収して、偏光板が発熱し、液晶パネルに前記熱が伝導して液晶パネルを劣化をさせる。偏光板自身も光吸収により劣化し偏光度が悪化する。

【0019】ビデオカメラは携帯性、操作性の点からコンパクト・軽量であることが要求される。そのため、ビューファインダ用ディスプレイとして、液晶パネルの導入されつつある。ところが、現状では液晶パネルを用いたビューファインダの消費電力はかなり大きい。例えば、T-N液晶パネルを用いたビューファインダの消費電力は、液晶パネルが約0.1W、光源が約1.0Wを消費し、計1.1Wという例がある。ビデオカメラは、コンパクト性および軽量性を確保するために、バッテリーの容量が限られている。ビューファインダの消費電力が大きい場合には、連続使用時間が短くなるので大きな問題となる。

【0020】ビューファインダの消費電力が大きい原因はT-N液晶パネルに用いる偏光板の総合透過率が約30%しかなく、光利用率が低いことである。また、蛍光管および反射板からなるライトボックスは、輝度むらの少ない面光源にする必要がある。そこで、T-N液晶パネルと蛍光管間に拡散板を配置する。光拡散度の低い拡散板を用いると、蛍光管間の発光パターンが現れ、それが液晶パネルの表示画面を通して見え、表示品位を低下させる。そのため、拡散板は拡散度の高いものを用いるが、一般に拡散度を高くすると拡散板の光透過率が低下し、必要な輝度を得ようとすると光源からの光の出力量を多くするしかない。これは光源の消費電力の増大を招く。

【0021】

【課題を解決するための手段】 本発明の目的は、高輝度かつ高コントラスト表示が行える表示デバイス、および前記表示デバイスをライトバルブとして用いた液晶投写型テレビ、画像表示装置として用いたビューファインダを提供することである。

【0022】第1の発明の表示デバイスは、対向電極に印加するコモン電圧に対し、正極性の信号を出力する第1の駆動回路と、前記電圧に対し負極性の信号を出力する第2の駆動回路と、マトリクス状に配置された画素電極および前記電極に信号を入力する少なくとも第1と第2のスイッチング素子が形成された基板とを具備したものである。スイッチング素子としてダイオード素子等の2端子素子、トランジスタ素子等の3端子素子が例示されるが、好ましくはトランジスタ素子等の3端子素子を用いる。また、好ましくは画素電極に2つのスイッチング素子を形成する。第1のスイッチング素子の一端子と第1のドライブ回路の信号出力端子は第1の信号線と接続され、正極性の信号を画素電極に入力できるよう

に構成されている。また、第2のスイッチング素子の一端子と第2のドライブ回路の信号出力端子は第2の信号線と接続され、負極性の信号を画素電極に入力できるように構成されている。かつ、第1と第2のスイッチング素子は同時にオン状態とならないように制御されている。

【0023】第2の発明の表示デバイスは、対向電極に印加する共通電圧に対し、正極性の信号を出力する第1の駆動回路と、前記電圧に対し負極性の信号を出力する第2の駆動回路と、画素電極および前記電極に信号を入力するスイッチング素子が形成された基板と、導通状態と（ローインピーダンス状態）、（ハイインピーダンス状態）切替状態の2モードに変化できる第1および第2の切り換えスイッチ回路を具備したものである。スイッチング素子は好ましくはトランジスタ素子を用いる。スイッチング素子の一端子は信号線に接続されている。前記信号線の一端には第1の切り換えスイッチを介して第1の駆動回路が接続され、他端には第2の切り換えスイッチ回路を介して第2の駆動回路が接続されている。第1の切り換えスイッチ回路と第2の切り換えスイッチ回路は同時に導通状態とならないように制御されている。つまり、信号線には第1のドライブ回路が出力する正極性の信号と、第2のドライブ回路が出力する負極性の信号が、同時に印加されないように、第1および第2の切り換えスイッチ回路は制御される。スイッチング回路は駆動回路の信号出力のタイミングと同期をとり、画素電極に正極性または負極性の信号を入力する。

【0024】本発明の液晶投写型テレビは前述の本発明の表示デバイスのいずれかを用いて構成したものである。高分子分散液晶を用いることにより投写される画像の高コントラストを向上させる。また、各画素へ容易に高電圧を書き込めるように構成したことにより、高コントラストを実現する。R、G、B用の3枚の表示デバイスを用いる。また、それぞれの液晶パネルにR、G、Bの3色の光を入射させるためにダイクロックミラーからなる色分離光学系を具備し、表示デバイスの表示画像をスクリーンに投射するための投写光学系を有している。

【0025】本発明のビューファインダも、前述の本発明の表示デバイスのいずれかを用いて構成したものである。発光素子が放射する光を集光し、平行光に変換する集光レンズと、集光レンズで集光された光を変調するために本発明の表示デバイスを配置したものである。また、接眼部には拡大レンズを配置し、前記表示デバイスの表示画像を拡大して見やすくしている。

【0026】

【作用】本発明の表示デバイスには高分子分散液晶を用いる。高分子分散液晶は光の変調を行うのに偏光板を用いる必要がない。そのため、従来のTN液晶を用いた表示デバイスと比較して、2倍以上の高輝度表示を行うことができる。従来の表示デバイスでは、1つの駆動回路

で正極性と負極性の信号を出力していたが、表示デバイスの画素数が多くなると駆動回路（表示デバイスの信号線に信号を出力する駆動IC）の動作周波数が高くなり、出力信号の振幅を大きくできなくなる。現在の技術レベルでは動作周波数が20（MHz）程度であれば、信号の振幅は±6（V）以下、つまり、信号振幅が12（V）以下程度まで設計可能であるが、これ以上は耐電圧および耐熱の点から駆動回路のICを設計することは困難である。信号振幅を大きくすることはICの発熱を増大させることになり、熱動作あるいはICが破壊される。動作周波数を高くすることも発熱の原因となる。また、信号振幅を大きくすることは、ICの出力バッファ素子を大きくする必要がある。ICのサイズも大きく、コストの増大につながる。また、ICの製造のために特殊なプロセスの導入も必要となる。

【0027】駆動回路の動作周波数を低下させるため、表示領域を分割し、各分割した表示領域ごとに駆動回路を配置し、それらを並列に動作させる方法がある。しかし、この方法ではそれぞれの分割した表示領域に入力する信号のレベルが異なってしまう、分割した箇所が表示領域の継ぎ目が発生するという課題があり好ましくない。現在、表示デバイスは100万画素以上の多画素化に向かっており、ますます、耐圧、耐熱の問題から駆動回路のIC設計および開発は困難になりつつある。

【0028】高分子分散液晶を用いた表示デバイスは偏光板を用いないため、高輝度表示を実現できるが、コントラストが低いという課題がある。コントラストを高くするには、電圧無印加状態で光散乱性能を向上させる必要がある。光散乱性能を向上させるのは、液晶の膜厚を厚くすればよい。しかし、液晶の膜厚を厚くすれば、液晶を透過状態にする駆動電圧が高くなる。

【0029】本発明の表示デバイスでは、正極性の信号を出力する駆動回路と負極性の信号を出力する駆動回路を用いる。したがって、駆動回路が出力する信号の振幅は比較的小さくとも、2つの駆動回路を組み合わせた際の信号振幅は2倍にすることができる。たとえば、負極性および正極性の信号を出力する駆動回路の振幅がそれぞれ10（V）であれば、画素電極には10+10=20（V）電圧を印加できる。

【0030】正極性と負極性の駆動回路を用いることにより、表示デバイスの画素電極に、充分な高電圧を印加できる。したがって、高分子分散液晶を用いて、高コントラスト、かつ、高輝度表示を実現できる。また、一方の駆動回路の信号振幅は従来の駆動回路に小さくても、動作周波数が高くなっても充分対応できる。

【0031】本発明の液晶投写型テレビは、メタルハライドランプなどの光源と、前記光源からの光をR光、B光およびG光に分離する色分離光学系と、前記R光、B光およびG各光路に本発明の表示デバイスを配置したものである。前記表示デバイスにより変調された光を投写

レンズにより、スクリーンに拡大投射し、大画面カラー表示を実現する。

【0032】メタルハライドランプのアーク長は極力短いものを用い、好ましくはアーク長は5mm以下である。また、本発明の表示デバイスの対向電極を反射防止構造ととり、不要反射を防止している。また、画素電極を反射電極としてもよい。反射電極にすることにより画素開口率が向上でき、より高輝度表示を実現できる。

【0033】本発明の液晶投影型テレビはライトバルブとして本発明の表示デバイスを用いることにより、高輝度かつ高コントラストの映像表示を実現している。

【0034】本発明のビューファインダは以下の通りである。発光素子の小領域発光部から広い立体角に放射された光は、集光レンズにより平行に近く、指向性の狭い光に変換される。前記光は光変調手段である本発明の表示デバイスに入射する。表示デバイスは映像信号に応じて入射光を変調して表示画像を表示する。表示画像は観察者の眼と表示デバイス間に配置された拡大レンズで拡大してみることができる。

【0035】本発明のビューファインダでは光源の大きさが小さくすむため、光源の消費電力が従来の蛍光管を用いるライトボックスに比較して小さくなる。また、ビューファインダ全体を小型にすることが可能である。また、高分子分散液晶を用いること、偏光板が不要であり、光利用率が高いので、消費電力を低減できる。

【0036】本発明のビューファインダの発光素子には、発光管、蛍光発光素子、LED (Light Emitting Diode) を用いる。それぞれ、遮光板などにより小領域の発光部を実現する。

【0037】

【実施例】以下、図面を参照しながら、本発明の表示デバイスについて説明する。(図3)は本発明の表示デバイスの断面図である。(図3)において、31はアレイ基板であり、前記アレイ基板31上にはITOからなる画素電極33、TFT34等が形成されている。32は対向電極基板であり、その片面には対向電極35が形成されている。対向電極35と画素電極33間には高分子分散液晶が挟持されている。36はTFTに光が照射されることを防止するためのブラックマトリックスであり、Crなどの金属薄膜で形成される。なお、本明細書では液晶パネルなどのパネルに駆動回路、たとえばドライバICを接続したものを表示デバイスもしくは液晶表示デバイスと呼ぶ。

【0038】以下、簡単に本発明に用いる高分子分散液晶について説明しておく。高分子分散液晶は、液晶と高分子の分散状態によって大きく2つのタイプに分けられる。1つは、水滴状の液晶が高分子中に分散しているタイプである。液晶は、高分子中に不連続な状態が存在する。以後、このような液晶をPDLCと呼び、また、前記液晶を用いた液晶パネルをPD液晶パネルと呼ぶ。も

う1つは、液晶層に高分子のネットワークを張り巡らせたような構造をとるタイプである。ちょうどスポンジに液晶を含ませたような格好になる。液晶は、水滴状とならず連続に存在する。以後、このような液晶をPNLCと呼ぶ。前記2種類の液晶パネルで画像を表示するためには光の散乱・透過を制御することにより行う。

【0039】PDLCは、液晶が配向している方向で屈折率が異なる性質を利用する。電圧を印加していない状態では、それぞれの水滴状液晶は不規則な方向に配向している。この状態では、高分子と液晶に屈折率の差が生じ、入射光は散乱する。電圧を印加すると液晶の配向方向がそろい、液晶が一定方向に配向したときの屈折率をあらかじめ高分子の屈折率と合わせておくと、入射光は散乱せずに透過する。

【0040】これに対して、PNLCは液晶分子の配向の不規則さそのものを使う。不規則な配向状態、つまり電圧を印加していない状態では入射した光は散乱する。一方、電圧を印加し配列状態を規則的にすると光は透過する。

【0041】なお、前述のPDLCおよびPNLCの液晶の動きの説明はあくまでもモデル的な考え方である。本発明の表示デバイスに用いるパネルはPD液晶パネルとPN液晶パネルのうち一方に限定するものではないが、説明を容易にするためPD液晶パネルを例にあげて説明する。また、PDLCおよびPNLCを総称して高分子分散液晶と呼び、PD液晶パネルおよびPN液晶パネルを総称して高分子分散液晶パネルと呼ぶ。液晶層の樹脂成分を高分子と呼ぶ。

【0042】高分子分散液晶パネルの動作について(図

14(a)(b))を用いて簡単に述べる。(図14(a)(b))は高分子分散液晶パネルの動作の説明図である。(図14(a)(b))において、142は水滴状液晶、141は高分子である。画素電極33にはTFT(図示せず)等が接続され、TFTのオン・オフにより画素電極33に電圧が印加される。電圧により画素電極33上の水滴上液晶142の液晶配向方向を変化させて光を変調する。(図14(a))に示すように電圧を印加していない状態(OFF)では、それぞれの水滴状液晶は不規則な方向に配向している。この状態では高分子141と液晶とに屈折率差が生じ、入射光は散乱する。(図14(b))に示すように画素電極33に電圧を印加すると液晶の方向がそろい、液晶が一定方向に配向したときの屈折率をあらかじめ高分子141の屈折率と合わせておくと、入射光は散乱せずにアレイ基板31側より射出する。なお、対向電極35には共通電圧が印加される。

【0043】本発明の液晶パネルに用いる液晶材料としてはネマティック液晶、スメクティック液晶、コレステリック液晶が好ましく、単一もしくは2種類以上の液晶性化合物や液晶性化合物以外の物質も含んだ混合物であ

13
 つても良い。なお、先に述べた液晶材料のうちシアノビフェニル系のネマティック液晶またはフッ素系のネマティック液晶が好ましい。中でもフッ素系のネマティック液晶は光による分解等が少なく、安定である。また、液晶層の電荷保持率も90%以上と高く作製することができ、耐熱性も良好で好ましい。樹脂材料としては透明な高分子が好ましく、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂のいずれかであっても良いが、製造工程の容易さ、液晶との分離等の点より紫外線硬化タイプの樹脂を用いるのが好ましい。具体的な例として紫外線硬化性アクリル系樹脂が例示され、特に紫外線照射によって重合硬化するアクリルモノマー、アクリルオリゴマーを含有するものが好ましい。これらは、紫外線を照射することによって樹脂の重合反応を起こして高分子となり、液晶のみが相分離する。

【0044】このような高分子形成モノマーとしては、2-エチルヘキシルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、ネオペンチルグリコールアクリレート、ヘキサジオールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールアクリレート等々である。

【0045】オリゴマーもしくはプレポリマーとしては、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート、ポリウレタンアクリレート等が挙げられる。

【0046】また、重合を速やがに行う為に重合開始剤を用いても良く、この例として、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン（メルク社製「ダロキュア1173」）、1-（4-イソプロピルフェニル）-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン（メルク社製「ダロキュア1116」）、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルエタン（チバガイキース社製「イルガキュア651」）等が該当する。その他に任意成分として連鎖移動剤、光増感剤、染料、架橋剤等を適宜併用してもよい。

【0047】この際、高分子樹脂分と比較して液晶の量が少ない場合には独立した粒子状の水滴状液晶が形成されるし、一方、液晶の量が多い場合には、樹脂マトリクスが液晶材料中に粒子状、または、ネットワーク状に存在し、液晶が連続層を成すように形成される。この際に水滴状液晶の粒子径、もしくはポリマーネットワークの孔径がある程度均一で、かつ、大きさとしては0.5μm〜数μmの範囲でなければ入射光の散乱性能が悪くコントラストが上がらない。なお、好ましくは水滴状液晶の平均粒子径もしくはポリマーネットワークの平均孔径は0.8μm〜3.0μmの範囲がよい。この為にも紫外線硬化樹脂のように短時間で硬化が終了する材料でなければならぬ。また、液晶材料と高分子材料の配向比は90:10〜30:70であり、中でも50:50

〜90:10の範囲が好ましい。また、液晶36の薄膜は10μm〜30μmの範囲が望ましく、中でも12μm〜20μmの範囲が望ましい。液晶37の膜厚は駆動電圧と相関して定まる。膜厚が20μm以上で入射光を完全に散乱させる状態（以後、完全拡散状態と呼ぶ）となり、高コントラストが得られる。しかし、駆動電圧は10(V)以上となる。駆動電圧は、液晶と高分子の配向比、仕様の材料等により大きく異なるが、フッ素系の液晶を用い、液晶と高分子との配合比が80:20、液晶膜厚が15μmの時、90%の光透過率となる電圧は約7Vであった。

【0048】先の説明でも明らかなように高分子分散液晶パネルは光の散乱と透過状態とを制御して画像を表示する。コントラストが高い表示を得ようとする散乱時の光透過量（以後、散乱透過量と呼ぶ）を極力少なくする必要がある。理想的には完全拡散状態にする必要がある。完全拡散状態とは、パネルをどの方向からみても同一輝度となる表示状態のことである。散乱透過量を少なくするためには、液晶の膜厚を厚くすればよい。しかし、厚くすれば（図26）に示す飽和電圧V_おおよび立ち上がり電圧V_あが高くなってしまふ。（図24）に示すように画素を回路するソースドライブIC23は+V_おと-V_あの信号を出力する必要がある。V_あが10(V)以上のICの設計は耐熱、耐電圧の点から困難である。実際に商品化されているTN液晶パネルではV_あは最大でも7(V)程度である。ドライブICの信号出力振幅は液晶パネルの画素数が多くなるほど大きな振幅値を得ることが困難とある。理由は多画素数となるほど一画素あたりの信号書き込み時間を短くする必要があり、それにとれないソースドライブICの動作周波数を高くする必要があるからである。高分子分散液晶を用いた液晶パネルで十分なコントラストを得るためには、液晶の膜厚を20μmもしくは20μmに近くにする必要がある。その時の飽和電圧V_あは7(V)を越える。

【0049】（図3）は本発明の表示デバイスに用いる液晶パネルに共通した基本構造である。しかし、液晶37は高分子分散液晶のみに限定するわけではない。たとえば動的散乱モード液晶（以後、DSMと呼ぶ）などを用いることができる。また、配向膜等が必要であるがTN液晶を用いることができる。本発明の表示デバイスは画素電極に高電圧を印加できる構成を特徴とするものである。たとえば、TN液晶を本発明の液晶パネルに用いた場合を考える。TN液晶パネルでは電圧を印加状態で黒を表示するノーマリホワイトモード表示と電圧印加状態で黒表示を得るノーマリブラック表示がある。ノーマリホワイトモード表示では高電圧を印加するほど良好な黒表示が行える。本発明の表示デバイスでは容易に高電圧を液晶に印加できるため、良好な黒表示が行える。したがって、高コントラスト表示を実現できる。もちろん、高分子分散液晶を用いることにより、TN液晶パネ

15
ルを用いた表示デバイスに比較して2〜3倍以上の光利用効率向上を達成でき、高輝度表示を行えることは言うまでもない。

【0050】本発明の表示デバイスに用いる液晶パネルは、画素電極の下層に共通電極を形成し、前記共通電極と画素電極間に電荷をたくわえる。つまり、付加コンデンサを形成する。この方式を共通電極方式と呼ぶ。共通電極方式と異なる方式にゲート信号線と画素電極間に付加コンデンサを形成する前段ゲート方式がある。一画素に複数のTFTを形成する場合、前記ゲート方式では寄生容量が大きくなり、TFTの駆動能力が低下することがあり好ましくない。また、隣接したソース信号線上、たとえば(図1)のソース信号線 S_{m1} と S_{p1} 上には絶縁膜を形成する。これは、隣接したソース信号線間直流電圧が印加され、前記電圧による信号線上の液晶の劣化を防止するものである。以上の事項は本発明の表示デバイスの共通事項である。

【0051】(図1)は本発明の表示デバイスの構成図である。(図1)において11、12は駆動手段としてのソースドライバICである。ソースドライバIC11・12およびゲートドライバICは、ガラス基板上に直接ICチップを接続するガラスオンチップ技術で、液晶パネルに実装しても良く、半導体プロセス技術によりガラス基板上に直接ドライバICを形成しても良い。また、プリント基板上にソースドライバICを実装しておき、前記基板と液晶パネルの信号線とをフレキシブルなフィルム基板を用いて接続しても良い。

【0052】ソースドライバIC11はプラスV(P)が供給され、正極性の映像信号を出力する。ソースドライバIC12にはマイナスV(M)が供給され、負極性の映像信号を出力するものとする。以後、ソースドライバIC(P)11をSIC(P)11、ソースドライバIC(M)12をSIC(M)12と呼ぶ。また、ゲートドライバIC(P)13をGIC(P)13、ゲートドライバIC(M)14をGIC(M)14と呼ぶ。また、 $T_{m1} \sim T_{m2}$ および $T_{m1} \sim T_{m2}$ はTFT、 $P_{m1} \sim P_{m2}$ は画素電極、 $S_{m1} \sim S_{m2}$ および $S_{p1} \sim S_{p2}$ はソース信号線、 $G_{m1} \sim G_{m2}$ および $G_{p1} \sim G_{p2}$ はゲート信号線である。また、本発明では一般的に正極性の映像信号に関連する要素部品は補助記号pを付加し、負極性の映像信号に関連する要素は補助記号mを付加する。なお、SIC(P)は共通電圧 V_{cc} から $+V_{cc}$ の振幅の信号電圧を、SIC(M)は共通電圧 V_{cc} から $-V_{cc}$ の振幅の信号電圧を出力できるように構成されている。

【0053】(図1)で明らかなように、第1の本発明の表示デバイスは1つの画素電極に2つのTFTが形成され、前記2つのTFTはそれぞれ異なるゲート信号線およびソース信号線に接続されている。このように一画素に2つのTFTを形成した例は特開昭63-18348号公報にもみられる。前記公報は画素構成に冗長性を

もたせ、画素の表示欠陥を防止するものである。本発明は複数のTFTを画素電極に信号を入力するため用いるものである。さらには、前記TFTの接続されたゲート信号線とソース信号線は、隣接画素電極のTFTと接続されたソース信号線とも異なる。たとえば、画素電極 P_{m1} には T_{m1} および T_{p1} の2つのTFTが形成され、前記画素に隣接した画素電極 P_{p1} には T_{m2} および T_{p2} の2つのTFTが形成されている。TFTの T_{m1} はゲート信号線 G_{m1} およびソース信号線 S_{m1} に接続され、同様10に T_{m2} はゲート信号線 G_{m2} およびソース信号線 S_{m2} に、 T_{p1} はゲート信号線 G_{p1} およびソース信号線 S_{p1} に、 T_{p2} はゲート信号線 G_{p2} およびソース信号線 S_{p2} に接続されている。前述の各TFTは異なるゲート信号線およびソース信号線に接続されている。つまり、各画素はそれぞれ2つのTFTと2本のゲート信号線および2本のソース信号線を具備していることになる。

【0054】以下、第1の本発明の表示デバイスの動作について説明する。第1のフィールドではGIC(P)13が動作し、ゲート信号線 G_{m1} から順次オン電圧を印加していく。それと同期してSIC(P)11は正極性の信号をソース信号線に出力する。この信号をV₊とする。ゲート信号線 G_{m1} が選択されると、TFTの T_{m1} (ただし、jは整数)がオンし、正極性の信号V₊を画素電極 P_{m1} に書き込む。同様にゲート信号線 G_{p1} が選択されると、TFTの T_{p1} がオンし、正極性の信号V₊を画素電極 P_{p1} に書き込む。以上の動作をゲート信号線 G_{m1} までくりかえすことにより第1フィールドが終了する。第2フィールドではGIC(M)14とSIC(M)12が動作する。まず、ゲート信号線 G_{m2} が選択されるとTFTの T_{m2} がオンし、SIC(M)12から出力された負極性の信号V₋を画素電極 P_{m2} に書き込む。同様にゲート信号線 G_{p2} まで繰り返すことにより第2フィールドが終了する。前述の動作を1つの画素に着目して見れば、各画素電極に書き込まれる信号の極性は1フィールドごとに書きかわり、1フレーム周期の交流信号が書き込まれて駆動されていることがわかる。このような駆動方法を1F反転駆動と呼ぶ。

【0055】(図6)は表示デバイスに水平ストライプ画像を表示するときのSICの出力波形である。(図6)において61はSIC(P)11の出力波形、62はSIC(M)12の出力波形である。以上のように、SIC(P)11は正極性のビデオ信号の出力を、SIC(M)12は負極性のビデオ信号の出力を担当する。したがって、各SICに注目すれば各SICは正または負の一方の極性のビデオ信号しか出力していない。つまり、信号の振幅は従来のSICと比較して1/2にできる。たとえば、従来のSICが±7(V)の振幅の信号を出力していれば正極性のビデオ信号のピークと負極性の信号のピーク間では7+7=14(V)となるが、SIC(P)11およびSIC(M)12は各7(V)の

出力でむ。出力振幅の余裕は高振幅出力を出せるように設計する。つまり、従来のソースドライブICの設計技術を用いれば0Vから14Vの信号出力を行うことができる。本発明の表示デバイスのように正極性と負極性のS11とS1C12を組み合わせば±14Vの振幅の信号を出力できる。なお、S-補給する映像信号電位レベルはあらかじめレベルシフトさせてS1C(P)11およびS1C(M)12に適合するように電位レベルを合わせて入力することは言うまでもない。

【0056】(図2)は第1の本発明の表示デバイスで1H反転駆動を行う時の説明図である。G1C(P)13とG1C(M)14は交互にオン電圧をゲート信号線を印加し、かつ、オン電圧を印加するゲート信号線は1本とばしに選択する。S1C(P)11およびS1C(M)12の動作は先の説明と同様である。G1C(P)13がゲート信号線G_{ai}を選択すると同期して、S1C(P)11はV_{信号}を各ソース信号線に出力する。すると、TFTのT_{ai}はオン状態となり、前記V_{信号}を画素電極P_{ai}に書き込む。同時にG1C(M)14はゲート信号線G_{ae}を選択し、TFTのT_{ae}はオン状態にして、S1C(M)12からの出力信号V_{信号}を画素電極P_{ae}に書き込む。なお、G1C(P)13がゲート信号線G_{ai}を選択し、1H期間後にG1C(M)14がG_{ae}を選択するという順次駆動を行うことも可能である。次にG1C(P)13はゲート信号線G_{ai}を選択し、TFTのT_{ai}はオンさせ、V_{電圧}を画素電極P_{ai}に書き込む。同時にG1C(M)14はゲート信号線G_{ae}を選択し、TFTのT_{ae}はオンさせ、V_{電圧}を画素電極P_{ae}に書き込む。以上の動作をゲート信号線G_{ai}およびG_{ae}で繰り返す。第2フィールドではG1C(M)14はゲート信号線G_{ae}を選択し、画素電極P_{ae}にV_{電圧}を書き込む。同時にG1C(P)13はゲート信号線G_{ai}を選択し、画素電極P_{ai}にV_{電圧}を書き込む。以下、第1フィールドと同様に、G1C(P)13およびG1C(M)14は1本とばしごとにゲート信号線を選択し、画素電極に信号を書き込んでいく。以上のようにして1H反転駆動が行える。

【0057】(図4)は本発明表示デバイスの駆動回路のブロック図である。ビデオ信号はアンプ41によりビデオ出力振幅が液晶の電気光学特性に対応するように利得調整が行われる。次に利得調整されたビデオ信号は位相分割回路42に入り、正極性と負極性のビデオ信号が作られる。正極性の信号はS1C(P)11に、負極性の信号はS1C(M)12に印加される。

【0058】位相分割回路42は、より具体的には(図5)に示すようにトランジスタ等を用いて構成することができる。トランジスタのベース端子にビデオ信号が加えられ、トランジスタのエミッタ端子およびコレクタ端子からは正極性および負極性のビデオ信号が出力される。それぞれのビデオ信号はコンデンサにより直流成分

がカットされる。前記信号は1H周期の同期信号HDIによりSWのスイッチがオンオフし、ベデスタルレベルが固定されるようにクランプ電圧V_{あるいは}V_{が加えられる。クランプ電圧は液晶の立ち上がり電圧V_にあわせて調整される。次に電位レベルが固定された信号は、その振幅が適正となるように調整されて負極性の信号はソースドライブIC12に、正極性の信号はソースドライブIC11に加えられる。なお、前述の表示デバイスの駆動回路は本発明の他の表示デバイスにおいても共通である。もしくは少しの設計変更を行うことにより用いることができる。}

【0059】また、対向電極35に印加されるコモン電圧V_は抵抗R_とR_{を用い、電圧V_{の分圧により適正値に調整される。コモン電圧が適正値からずれるとフリッカが発生する。また、液晶の透過率の変化する。しかし、高分子分散液晶の場合はTN液晶に比較して前記フリッカおよび透過率の変化はあまり大きくないため、コモン電圧の調整はラフでもよい場合が多い。}}

【0060】以下、本発明の他の実施例における表示デバイスについて説明する。(図7)は第2の本発明の液晶パネルの構成図である。第1の本発明の表示デバイスの差異はゲート信号線G_{ai}(ただし、iは整数)とG_{ae}を共通にし、1つのゲートドライブIC71(以後、G1C71と呼ぶ)に接続した点である。当然のことながらTFTのT_{ai}とT_{ae}は共通のゲート信号線G_iに接続される構成となる。他の点は第1の本発明の表示デバイスとはほぼ同様の構成であるので説明を省略する。

【0061】以下、第2の本発明の表示デバイスの動作について説明する。第1のフィールドではG1C71はゲート信号線G_iにオン電圧を出力する。TFTのT_{ai}およびT_{ae}はオン状態となり、それに同期してS1C(P)11から正極性の信号V_{が、S1C(M)12から負極性の信号V_{が出力される。各々の信号はTFTのT_{ai}により画素電極P_{ai}にV_{が、T_{ae}により画素電極P_{ae}にV_{電圧が書き込まれる。次にG1C71はゲート信号線G_iにオン電圧を出力し、TFTのT_{ai}およびT_{ae}はオン状態にする。先と同様にG1C71の動作クロックに同期してS1C(P)11からV_{信号、S1C(M)11からV_{信号が出力され、TFTのT_{ai}により画素電極P_{ai}にV_{信号が、T_{ae}により画素電極P_{ae}にV_{信号が書き込まれる。以上のように第1フィールドではG1C71は偶数番目の信号線に順次オン電圧を印加していき、2行の画素行にV_{信号とV_{信号を書き込んでいく。なお、S1C(P)11とS1C(M)12の出力信号は画像表示が水平ストライプ画像の場合は(図6)と同様である。}}}}}}}}}}

【0062】第2のフィールドの動作状態の説明図を(図8)に示す。今度は、G1C61は奇数番目のゲート信号線に順次オン電圧を印加している。ゲート信号線G_iにオン電圧を印加すると、TFTのT_{ai}がオンとな

り、SIC(P)11の出力信号 V_1 を画素電極 P_{11} に書き込む。同様にゲート信号線 G_{11} にオン電圧を印加すると、TFTの T_{a1} および T_{b1} がオンとなりSIC(P)11の出力信号 V_1 が画素電極 P_{11} に書き込まれる。(M)12の出力信号 V_2 が画素電極 P_{12} に書き込まれる。以上の動作をゲート信号線 G_m まで繰り返す。以上のことから液晶パネルは1H反転駆動が行われ、かつ、各画素は1フレーム同期で交流駆動されていくことがわかる。第2の本発明では第1の本発明の液晶パネルと比較して、ゲート信号線本数が $1/2$ になっているため、画素開口率が向上し、また、ゲート信号線間の電気的短絡などの不良欠陥の発生をも減少させることができる。SIC(P)11およびSIC(M)12からの出力信号設計は(図6)に示すように従来の表示デバイスのソースドライバICの1H反転駆動の出力信号はない。つまり、(図14)に示すように1つのソースドライバICが正極性と負極性の信号を出力することはなく、一方の極性に固定されている。以上のように $+V_1$ から $-V_1$ まで振幅信号にもないにもかかわらず、1H反転駆動が行えることは第1の本発明と同様である。

【0063】なお、(図7)においてGIC61に偶数番目のゲート信号線 G_{2n} を接続し、奇数番目のゲート信号線 G_{2n+1} を接続する新たな第2のGICを配置すれば、それぞれのGICは順次走査を行える。第1のフィールドではGIC71が偶数番目のゲート信号線に順次オン電圧を印加し、画素電極に V_1 または V_2 電圧を書き込む。第2フィールドでは新たに付加した第2のGICが奇数番目のゲート信号線に順次オン電圧を印加し、画素電極に V_1 または V_2 電圧を書き込む。つまり、GIC71は第1フィールドのみ動作し、新たに付加した第2のGICは第2フィールドのみを動作する。

【0064】以下、第3の本発明の表示デバイスについて説明する。(図9)は第3の本発明の表示デバイスの構成図である。第1の本発明との差異は、各TFTの配置位置が異なっている点と、ソース信号線本数が $1/2$ となり、交互に上下方向に引き出されて、SIC(P)11、SIC(M)12と接続されたことにある。また、一面素に2つのTFTの T_{a1} と T_{b1} が形成されていることは同様であるが、 T_{a1} のソース端子は偶数番目のソース信号線 S_{2n} に、 T_{b1} のソース端子は奇数番目のソース信号線 S_{2n+1} に接続されている。

【0065】以下、図面を参照しながら第3の本発明の表示デバイスの動作について説明する。なお、SIC(P)11はソース信号線 S_1 に正極性の V_1 なる信号を出力するものとする。また、SIC(M)12はソース信号線 S_1 に負極性の V_1 なる信号を出力するものとする。まず、第1のフィールドではGIC(P)13が動作する。ゲート信号線 G_{11} にオン電圧が印加されるとTFTの T_{a1} がオン状態となり、SIC(P)11から出力されている信号 V_1 を画素電極 P_{11} に書き込む。

たとえば、画素電極 P_{11} には V_1 が、画素電極 P_{12} と P_{13} には V_2 が書き込まれる。次にGIC(P)13はオン電圧出力位置をシフトさせ、ゲート信号線 G_{12} にオン電圧を印加する。するとTFTの T_{a2} がオン状態となり、SIC(P)11の出力電圧をそれぞれの画素電極に書き込む。以上の動作をゲート信号線 G_m まで行い、第1のフィールドは終了する。第2のフィールドの動作の説明図を(図10)に示す。第2フィールドではSIC(M)12とGIC(M)14が動作する。まず、GIC(M)14はゲート信号線 G_{11} にオン電圧を出力する。すると、TFTの T_{b1} がオン状態となり、SIC(M)82から出力された信号 V_2 を画素電極 P_{11} に書き込む。1H期間後、ゲート信号線 G_{12} にオン電圧が印加され、TFTの T_{b2} がオン状態となる。したがって、画素電極 P_{12} には V_2 が書き込まれる。以上の動作をゲート信号線 G_m まで行い、第2フィールドは終了する。以上のことから、たとえば、画素電極 P_{11} には第1フィールドで信号 V_1 が、第2フィールドで信号 V_2 が書き込まれる。したがって、表示状態は V_1 と V_2 が重なりあった表示となる。同様に前記画素に隣接した画素電極 P_{12} には第1フィールドで信号 V_2 が、第2フィールドで信号 V_1 が書き込まれ、表示状態は V_2 と V_1 が重なり合った表示となる。一般的に、隣接した画素に書き込まれる電圧は非常ににかよっている。したがって、前述のように第1フィールドと第2フィールドで画素電極に異なった電圧を書き込むにしても、その差はほとんどない。したがって、(図9)の構成でも実用上十分である。たとえば、ゲート信号線 G_m および G_{2n} にオン電圧を印加し、画素電極 P_{11} は V_1 電圧を、画素電極 P_{12} は V_2 電圧を、画素電極 P_{13} は V_1 電圧を書き込む。1H期間後、ゲート信号線 G_{12} および G_{2n+1} にオン電圧を印加し、画素電極 P_{12} に V_1 電圧を、画素電極 P_{13} に V_2 電圧を書き込むというように順次駆動を行えばよい。

【0066】以上の駆動方法は1フィールドごとに画素に印加する信号極性を反転させる駆動方法(以後、1V反転駆動と呼ぶ)である。GIC(P)13とGIC(M)14を同時に、かつ、ゲート信号線にオン電圧印加する位置を1本とばしに行うことにより、第2の本発明の表示デバイスの駆動方法で説明したように、1H反転駆動も行えることは明らかである。

【0067】以下、第4の本発明の表示デバイスについて説明する。(図11)は第4の本発明の表示デバイスの構成図である。第3の本発明との差異はゲート信号線 G_{2n+1} と G_{2n} を共通にしていることにある。ゲート信号線 G_{11} はGIC71に接続されている。他の点は第3の本発明の表示デバイスと同様であるので省略する。

【0068】以下、第4の本発明の表示デバイスの動作について図面を参照しながら説明する。第1フィールドではまずGIC71はゲート信号線 G_{11} にオン電圧を印加する。すると、TFTの T_{a1} および T_{b1} がオン状態

21

となり、ソース信号線に印加された信号を画素電極 P_{ij} および P_{ji} に書き込む。その時の状態を(図11)に示している。たとえば、画素電極 P_{ij} および P_{ji} には V_r が、画素電極 P_{ni} および P_{nj} には V_g が書き込まれる。1H期間後、GIC71はゲート信号線 G_i にオン電圧を印加する。すると先と同様にTFTの T_{ai} および T_{aj} がオン状態となり、たとえば、画素電極 P_{ni} に V_r が、 P_{nj} に V_g が書き込まれる。以上のように、GIC71は偶数番目のゲート信号線に順次オン電圧を印加していき、第1フィールドが終了する。

【0069】第2フィールドではGIC71はゲート信号線 G_i にオン電圧を印加する。するとTFTの T_{ai} がオン状態となり、画素電極 P_{ij} にはソース信号線に印加されている信号が書き込まれる。次にゲート信号線 G_j にオン電圧が印加され、TFTの T_{aj} および T_{bi} がオン状態となる。すると画素電極 P_{nj} にはTFTの T_{ai} ソース端子が接続されたソース信号線に印加されている信号が、 P_{ji} にはTFTの T_{aj} のソース端子が接続されたソース信号線に印加されている信号が書き込まれる。以上の動作をゲート信号線 G_i まで行い第2フィールドは終了する。以上のように、1本のゲート信号線の選択により、2行の画素行に信号が書き込まれる。各画素は2フィールドで正極性と負極性の信号が書き込まれ、交流駆動がなされる。また、駆動は1H反転駆動となっている。この場合は、先の実施例と同時に、1つの画素電極に注目してみれば、第1フィールドと第2フィールドで異なった電圧が書き込まれる。しかし、先に説明したように実用上は十分である。

【0070】(図11)のように構成することにより、第3の本発明の液晶パネルと比較して、ゲート信号線本数が $1/2$ となっているため、画面開口率が向上し、また、ゲート信号線間の短絡欠陥などの欠陥も発生しにくい。1H反転駆動を行うことにより、輝度傾斜およびフリッカ等の問題も発生せず、高品位の画像表示が行える。

【0071】第5の本発明の表示デバイスについて説明する。(図12)は第5の本発明の表示デバイスの構成図である。各TFTは画素電極にそれぞれ1個ずつ形成されており、画素構成は従来の液晶パネルと変化がない。各ソース信号線 S_i の両端にはSIC(P)11とSIC(M)12が配置され、前記両SICの出力端子には切り換えスイッチ回路121および122が配置されている。具体的には前記切り換えスイッチ回路はアナログスイッチ素子から構成される。アナログスイッチは最大 $\pm 15V$ 程度の耐圧のものが半導体部品メーカーから多くの種類が販売されている。123はインバート素子であり、前記インバート素子は入力端子aに印加される水平同期信号HDあるいは垂直同期信号に同期してロジック信号出力がログル動作をする。たとえば、水平同期信号HDに同期する構成であれば、ある時点でa点が

22

ハイレベル(以後、Hレベルと呼ぶ)ならば次の水平同期信号HDが入力された時点でローレベル(以後、Lレベルと呼ぶ)となる。以後、同期信号HDが入るごとにHレベル、Lレベルとログル動作を繰り返す。なお、a点とb点ではロジックレベルは反対となっている。切り換えスイッチ回路101および102内のアナログスイッチ SW_{a1} はa点がLレベルの時ローインビデンス状態となり、アナログスイッチ SW_{a2} はハイインビデンス状態となるものとする。また、a点がHレベルの時アナログスイッチ SW_{a1} はハイインビデンス状態に、アナログスイッチ SW_{a2} はローインビデンス状態となるものとする。以上のように、切り換え回路121と122はa点のロジックレベルによりアナログスイッチ SW_{a1} および SW_{a2} をオンオフさせる。この際、SIC(P)11の出力信号とSIC(M)12の出力信号が同時にソース信号線 S_i に印加されないように制御されている。以上のように構成することによりソース信号線 S_i にはSIC11もしくはSIC12の一方のSICしか接続されていない状態にすることができ。

【0072】以下、第5の本発明の表示デバイスの動作について説明する。まず、GIC71がゲート信号線 G_i にオン電圧を印加すると、TFTの T_{ai} がオン状態となる。その際、切り換えスイッチ回路121内のアナログスイッチ SW_{a1} は閉じ、SIC(P)11の出力信号 V_i がソース信号線に印加される。したがって、信号 V_i が画素電極 P_{ij} に印加される。次にGIC71はゲート信号線 G_j にオン電圧を印加する。するとTFTの T_{aj} がオン状態となる。この際、切り換えスイッチ回路121内のアナログスイッチ SW_{a1} は開き、切り換えスイッチ回路122内のアナログスイッチ SW_{a2} は閉じる。したがって、SIC(M)12が出力している信号 V_j が画素電極 P_{ji} に書き込まれる。以上のように各画素行ごとにSIC(P)11の出力する信号とSIC(M)12の出力する信号が交互に書き込まれている。第2フィールドでは画素電極 P_{ij} に V_i 信号が、 P_{ji} に V_j 信号が書き込まれる。以上のようにして、1H反転駆動が実現される。

【0073】第5の本発明の表示デバイスは、アレイ構成は従来の液晶パネルと変化がないにもかかわらず、切り換えスイッチ回路121、122を付加すること、正極性の信号を出力するSIC(P)11および負極性の信号を出力するSIC(M)12を配置することにより、容易に各画素電極に高電圧を印加することができる。

【0074】なお、1H反転駆動は画素行ごとに極性の反転した信号を印加する駆動方式であるが、画素列ごとに極性の反転した信号を印加する駆動方式(以後、1V反転駆動と呼ぶ)も容易である。その説明図を(図13)に示す。(図13)では切り換えスイッチ121、122内のアナログスイッチが初期状態で交互にローイ

50

ンピーダンス状態とハイインピーダンス状態となっている。たとえば、奇数番目のアナログスイッチSWおよびSWはハイインターピンスに、偶数番目のアナログスイッチSWおよびSWはローインピーダンスとなっている。当然のことながら、SIC(P)11の出力とSIC(M)12の出力が同時にソース信号線S₁に印加されないように構成されている。第1フィールドではP₁列にV₁信号がP₂列にV₂信号が印加され第2フィールドでは各画面には先と逆の信号が印加される。

【0075】以下、図面を参照しながら本発明の液晶投写型テレビについて説明する。(図15)は本発明の液晶投写型テレビの構成図である。ただし、説明に不要な構成要素は省略している。(図15)において、151は集光光学系であり、内部に凹面鏡および光発生手段としてのメタルハライドランプあるいはキセノンランプを配置している。前記ランプはアーク長ができるだけ短いものを使用することが望ましい。一般にキセノンランプのアーク長は2mm以下であり、本発明の液晶投写型テレビの用途として十分である。しかし、寿命が短いものを使用することが望ましい。一般的にキセノンランプのアーク長は6mm程度である。これはアーク長が長すぎ、好ましくない。アーク長は5mm以下が好ましく、さらには4mm以下がさらに好ましい。メタルハライドランプは消費電力が小さいものであれば短アークのものが販売されている。一例として岩崎電気株式会社より120Wでアーク長3mm強のものが販売されている。これは、本発明の液晶投写型テレビではメタルハライドランプを用い、そのランプのアーク長は4mm以下のものを用いる。凹面鏡はランプのアーク長にあわせて適正値に設計する。また、投写レンズのF値も同様である。一例としてアーク長が4mmであれば投写レンズのF値はF8程度にし、3mmであればF値はF10程度に設定する。本発明で用いたランプはアーク長が3mmのメタルハライドランプであり、凹面鏡は球面状のものを用い、また、投写レンズのF値はF10である。152は赤外線および紫外線を反射させて有視光のみを透過させるUVIRカットフィルタである。また、153aはB光を反射させるダイクロイックミラー(以後、BDMと呼ぶ)、153bはG光を反射させるダイクロイックミラー(以後、GDMと呼ぶ)、153cはR光を反射させるダイクロイックミラー(以後、RDMと呼ぶ)である。なお、BDM153aからRDM153cの配置は同図の順序に限定するものではない。また、最後のRDM153cは全反射ミラーにおきかえてもよいことは言うまでもない。

【0076】154a、154bおよび154cは本発明の表示デバイスである。本発明の液晶投写型テレビでは本発明の表示デバイスをライトバルブとして用いる。なお、液晶として高分子分散液晶を用いる場合は、R光を透過する液晶パネルを他の液晶パネルに比較して水滴

状液晶粒子径を大きく、もしくは液晶膜厚を厚めにして構成する。これは光が長波長になるほど散乱特性が低下しコントラストが低くなってしまうためである。水滴状液晶の粒子径は、重合させるときの紫外線を制御すること、あるいは使用材料を変化させることにより制御できる。液晶膜厚は液晶層のビーズ径を変化することにより調整できる。155a、155bおよび155cはレンズ、157a、157bおよび157cは投写レンズ、156a、156bおよび156cはしぼりとしてのアパーチャである。なお、155、156および157で投写光学系を構成している。なお、アパーチャは、液晶投写型テレビの動作の説明上図示したものである。アパーチャは投写レンズの集光角を規定するものであるから、投写レンズの機能に含まれるものとして考えればよい。つまり、F値が大きければアパーチャの穴径は小さいと考えることができる。高コントラスト表示を得るためには投写レンズのF値は大きいほどよい。しかし、大きくなると白表示の輝度は低下する。

【0077】以下、本発明の液晶投写型テレビの動作について説明する。なお、R、G、B光のそれぞれの変調系については、ほぼ同一動作であるのでB光の変調系について例にあげて説明する。まず、集光光学系151から白色光が照射され、この白色光のB光成分はBDM153aにより反射される。このB光は表示デバイス154aに入射する。表示デバイス154bは、(図14(a)(b))に示すように画面電極に印加された信号により入射した光の散乱と透過状態とを制御し光を変調する。

【0078】散乱した光はアパーチャ156aで遮光され、逆に平行光または所定角度内の光はアパーチャ156aを通過する。変調された光は投写レンズ157aによりスクリーン(図示せず)に拡大映写される。以上のようにして、スクリーンには画像のB光成分が表示される。同様に表示デバイス154bはG光成分の光を変調し、また、表示デバイス154cはR光成分の光を変調して、スクリーン上にはカラー画像が表示される。

【0079】(図15)は3つの投写レンズ157によりスクリーンに拡大映写する方式であるが、一つの投写レンズで拡大映写する方式もある。その構成図を(図19)に示す。なお、表示デバイスは(図15)で用いたものと同様のものを用いる。

【0080】ここでは説明を容易にするため、195GをG光の映像を表示する表示デバイス、197RをR光の映像を表示する表示デバイス、197BをB光の映像を表示する表示デバイスとする。したがって、各ダイクロイックミラーを透過および反射する波長は、ダイクロイックミラー195aはR光を反射し、G光とB光を透過する。また、ダイクロイックミラー195bはG光を反射し、R光を透過させる。また、ダイクロイックミラー195dはB光を反射させ、G光およびR光を透過す

る。

【0081】メタルハライドランプ192から出射された光は全反射ミラー193aにより反射され、光の方向を変化させられる。次に前記光はUVIRカットフィルタ194により紫外線領域および赤外線領域の波長の光がカットされる。紫外線および赤外線をカットされた光はダイクロイックミラー195a、195bによりR・G・B光の3つの波長領域の分離され、R光はフィールドレンズ196Rに、G光はフィールドレンズ196Gに、B光はフィールドレンズ196Bに入射する。各フィールドレンズ196は各光を集光し、表示デバイス197はそれぞれ映像信号に対応して液晶の配向を変化させ、光を調する。このように変調されたR・G・B光はダイクロイックミラー197c、197dにより合成され、投映レンズ198によりスクリーンに拡大投映される。

【0082】一方、液晶投写型テレビを反射方式で構成した例が(図18)である。また、(図16)は(図18)に示す反射型の液晶投写型テレビに用いる表示デバイスの断面図である。(図16)に示す表示デバイスにおいても等価回路図および動作は先に説明した実施例と同様である。

【0083】まず、(図16)に示す反射型の表示デバイスについて説明する。アレキ基板161上にはアルミニウムからなる反射電極166に印加する信号を制御するためのTFT163等が形成されている。TFT163の一端子と反射電極166とはコンタクト部164により電気的に接続されている。コンタクト164部以外の部分は絶縁膜165により分離されている。前記絶縁膜165の材料としてはポリイミド等の有機材料、Si、O₂、Si₃N₄等の無機材料が用いられる。反射電極166は鏡面性を良好にし、反射率を高めるため反射電極166を形成後、研磨により反射電極表面の平滑化処理を行っている。

【0084】対向基板162はガラス基板であり、光変調層である液晶層と接する面には反射防止構造を有する対向電極167が形成されている。また、対向電極167と反射電極166間にはスペーサ(図示せず)等により所定間隔あけて保持され、前記間隔には光変調を行う高分子分散液晶37が挟持されている。対向基板162は例えば厚さ1mmのガラス基板で構成しており、屈折率は1.52である。

【0085】168は空気と対向基板162間の光の反射を防止するための反射防止膜である。反射防止膜168として比較的広い可視光の波長帯域で反射率を低減させるマルチコート方式、特定の波長帯域で反射率を低減させるVコート方式がある。R光、G光およびB光を調する3枚の表示デバイスを用いる場合はVコート方式を採用する。各表示デバイスがうけもつ波長帯域は狭い。狭い光の帯域で極力反射光を防止するにはVコ

ットが適する。したがって、R、G、B光のそれぞれの光を調する表示デバイスはそれぞれに入射光のピーク波長λに対応して最適なVコートを施すことが好ましい。

【0086】マルチコート方式ではAl₂O₃を光学的膜厚がλ/4、ZrO₂を光学的膜厚がλ/2、MgF₂を光学的膜厚がλ/4の3層の薄膜を蒸着して形成する。Vコート方式の場合は(図16)の小円内に示すようにY₂O₃168bを光学的膜厚がλ/4、MgF₂168aを光学的膜厚がλ/4の2層の薄膜を蒸着して形成する。なお、Y₂O₃のかわりにSiO₂を用いてもよいが、SiO₂は青色光で吸収帯域があるため、B光を調する表示デバイスにはY₂O₃を用いた方がよい。なお、一般的にはY₂O₃の方が安定で良好な膜質が得られる。

【0087】対向基板141の片面には、対向電極と反射防止膜が形成される。正確には対向電極とする透明導電性薄膜の上下に薄膜を形成して反射防止膜が形成される。以後、この反射防止構造の対向電極を反射防止電極と呼ぶ。167bは対向電極となるITO膜である。前記ITO膜の膜厚は光学的膜厚がλ/2となるようにする。入射する光のピーク波長λが550nmであればd=1375Å前後である。前記ITO膜の膜厚は波長λに対応して形成される。167aおよび167cは対向基板162の屈折率とITO膜167bの屈折率との間の屈折率nの物質からなる薄膜である。薄膜167aと167cは同一の物質で同一の膜厚に形成することにより、前記薄膜の膜厚は光学的膜厚はnd=λ/4とする。なお、dは物理的膜厚である。

【0088】薄膜167a、167cの材料としては酸化アルミニウム(Al₂O₃)、酸化イットリウム(Y₂O₃)、一酸化シリコン(SiO)、酸化マグネシウム(MgO)、酸化タンタル(Ta₂O₅)、弗化セリウム(CeF₃)、フッ化鉛(PbF₂)が例示される。中でも、Al₂O₃、Y₂O₃、CeF₃物質の安定性、光透過性、膜の均一性等の点から好ましい。また、SiO(n≒1.7)は広い可視光の範囲で反射率を極めて小さくできる。

【0089】λを550nmとすると、薄膜167a、167cにAl₂O₃(n=1.63)を用いて形成する膜厚はd=700Å~1000Åの範囲、ITO膜(n≒2.0)167bの膜厚は1150Å~1600Åの範囲とすればよい。薄膜167cはITO膜167bに印加した電圧を電圧降下させることによるが薄膜167cの膜厚d=1000Å以下であればほとんど影響しない。逆に対向基板162から不要な物質が溶出することを防止し液晶層37の保持率を増す効果も得る。また、ITO膜は1000Å以上であれば200度以上で蒸着もしくはスパッタで形成することにより必要十分抵抗値が得られる。なお、薄膜167aがY₂O₃(n=1.78)の場合は膜厚d=650Å~900Åとすればよい。

50 い。

【0090】検討した結果では、ITO膜の屈折率 n が2.0前後の場合は167a、167cとして Y_2O_3 を用いる方が可視光のほぼ全域にわたり反射率を極めて小さくできる。ITO膜の屈折率 n が1.9よりも小さいときは、 Al_2O_3 を用いる方が可視光の範囲で反射率を極めて小さくできる。ただし、高分子分散液晶37の散乱時に示す屈折率が対向基板162の屈折率よりも大きい場合である。ITOの屈折率は液晶層に入射した光が高分子分散液晶37で散乱し、前記光が再びITOを透過させるときにも影響を与える。屈折率が高いと反射され再び液晶層37に戻り2次散乱をひきおこす割合が増加する。したがって、ITOの屈折率は極力低く形成できることが好ましい。以上のことから、本発明の反射型の表示デバイスではITO167bの屈折率を1.8強に形成し、薄膜167a、167cは Al_2O_3 ($n \approx 1.63$)を用いて形成した。

【0091】以上のように反射防止電極167を形成することにより光の反射率を大幅に低減でき、変調する光の帯域が比較的に狭い場合は反射率はピーク波長入で0.1%以下を実現できる。当然のことながらITO膜167bはコンモン電圧が印加できるように構成もしくは形成する。

【0092】表示デバイスの入射光波長に対する反射率を(図17)のグラフに示す。設計時のピーク波長は $\lambda = 535\text{nm}$ にしている。反射防止膜168はVコート、反射防止電極167は Al_2O_3 、ITO、 Al_2O_3 の3層の構造である。グラフでわかるとおり530nm付近では極めて低い反射率を実現している。

【0093】ピーク波長からずれると反射率は大きくなるが、表示デバイスを液晶投写型テレビに用いる場合は問題がない。液晶投写型テレビでは3つの表示デバイスを用い、各表示デバイスが変調する光の帯域が狭いためである。表示デバイスに入射する光の帯域はG光、B光用では入射光の半幅値はほぼ50nm、R光用では90nmである。(図17)から明らかのように、ピーク波長を中心として帯域±25nmの範囲では極めて反射率が低い。

【0094】(図18)は反射型の液晶投写型テレビの構成図である。185a、185b、185cは前述の(図16)に示す反射型の表示デバイスである。光源182はランプ182a、凹面鏡182b、フィルタ182で構成される。ランプ182aはメタルハライドランプであり、(図15)および(図19)と同様にアーク長が4mm以下のものを用いる。凹面鏡182bはガラス製で、反射面に可視光を反射し赤外光を反射する多層膜を蒸着したものである。ランプ182aからの放射光に含まれる可視光は、凹面鏡182bの反射面により反射する。凹面鏡182bから出射する反射光は、フィルタ182cにより赤外線と紫外線とが除去されて出射する。

【0095】投写レンズ181は表示デバイス185側の第1レンズ群181bとスクリーン側の第2レンズ群181aとで構成され、第1レンズ群181bと第2レンズ群181aとの間には平面ミラー183が配置されている。表示デバイス185の画面中心にある画素から出射する散乱光は、第1レンズ群181bを透過した後、約半分が平面ミラー183に入射し、残りが平面ミラー183に入射せずに第2レンズ群181aに入射する。平面ミラー183の反射面の放線は投写レンズ181の光軸186に対して45°傾いている。

【0096】光源182からの光は平面ミラー183で反射されて第1レンズ群181bを透過し、表示デバイス185に入射する。表示デバイス185からの反射光は、第1レンズ群181b、第2レンズ群181aの順に透過してスクリーン187に到達する。投写レンズ181の絞りの中心から出て表示デバイス185に向かう光線は、液晶層37にほぼ垂直に入射するように、つまりテレセントリックとしている。

【0097】ここで説明を容易にするために185bをG光を変調する表示デバイス、185cをB光を変調する表示デバイス、185aをR光を変調する表示デバイスであるとして説明する。

【0098】(図18)において184a、184b、184cはダイクロイックミラーであるが、これは色合成系と色分離系を兼用している。光源からの出射された白色光は平面ミラー183によりおりまげられ、投写レンズ181の第1群に入射する。この際フィルタ182cにより不要なB光およびR光はカットされる。フィルタ182cの帯域は半幅値の値で430nm〜690nmである。以後、光の帯域を記述する際は半幅値で表現する。ダイクロイックミラー184aはG光を反射し、R光およびB光を透過させる。G光はダイクロイックミラー184cで帯域制限され、表示デバイス184bに入射する。G光の帯域は510〜570nmに制限する。一方ダイクロイックミラー184bはB光を反射し、R光を透過させる。B光は表示デバイス185cに入射する。表示デバイス185aに入射する。入射するB光の帯域は430nm〜490nm、R光の帯域は600nm〜690nmである。表示デバイスはそれぞれの映像信号に応じて散乱状態の変化として光学像が形成する。表示デバイスで形成された光学像はダイクロイックミラー184a、184bで色合成され、投写レンズ181に入射し、スクリーン187上に拡大投写される。なお、これらのR、G、B光の帯域は本発明の液晶投写型テレビでほぼ共通の値である。

【0099】反射型の表示デバイスを用いることにより、投写型に比較して、コントラストも良好であり、画素開口率も高いので高輝度表示を行うことができる。その上、表示デバイスの裏面には障害物がないのでパネル冷却が容易である。たとえば、裏面からの強制空冷を

容易に行え、また、裏面にヒートシंक等も容易に取り付けることができる。

【0100】以下、本発明のビューファインディングについて説明する。(図20)はビューファングの外観図である。(図21)は、(図20)に示すポデー201の断面図である。211は発光素子、213は集光レンズ、214は前述の本発明の表示デバイスである。

【0101】一例として、表示デバイス214の表示領域の対角長は2.8mmであり、集光レンズ213は有効直径が3.0mm、焦点距離が1.5mmである。集光レンズ213の焦点の近傍に発光素子211が配置されている。集光レンズ213は平凸レンズであり、平面を発光素子211側に向けている。ポデー201の端部に接眼リング215が装着されている。また、接眼リング215には、拡大レンズ216が装着されている。ポデー201の内面は不要光を吸収するため黒色あるいは暗色にしている。

【0102】212は中央部に円形の穴のあいた遮光板である。より具体的にはピンホール板である。発光素子211から光が放射される領域を小領域にする機能を有している。穴の面積が大きくなると表示デバイスの表示画像は大きくなるが、コントラストは低下する。これは集光レンズ213に入射する光量は多くなるが、入射光の指向性が悪くなるためである。前述のような表示デバイスの表示領域の対角長が2.8mmの場合、光を放射する領域はおおよそ1.5mm²以下にすべきである。これは直径がほぼ4mmのピンホールの径に相当する。好ましくは1.0mm以下とすべきである。しかし、穴の直径を小さくしすぎると、光の指向性が必要以上に狭くなり、ビューファインディングを見る際に、視点を少しずらしただけで極端に表示画面が暗くなる。したがって、穴の面積は少なくとも2mm²以上の領域を確保すべきである。一例として、直線3mmの径の時、従来の面光源を用いるビューファインディングと同等以上の表示画面の輝度が得られた。穴系は直径0.5mmから5mm以下の範囲と考えられるべきである。ただし、これは表示画面の対角長が2.8mmの場合であって、対角長が長くなれば、対角長に比例して穴径も大きくなる。表示面積と光を放射する穴の面積比で規定すれば20:1以下にしなければならない。好ましくは40:1以下である。しかし、視野角の問題から200:1以上にすることが好ましい。

【0103】発光素子21から広い立体角に放射された光は、集光レンズ213により平行に近く指向性の狭い光に変化され、表示デバイス214の対向電極(図示せず)側から入射する。表示デバイス214は加えられる映像信号に応じて液晶の光の透過量もしくは散乱度合いが変化して、画像を形成する。観察者は、接眼リング215に目を密着させて、あるいは接眼カバー202に密着させて、表示デバイス214の表示画像を見ることに

なる。つまり、観察者の瞳の位置はほぼ固定されている。表示デバイス214の全面が光を直進させる場合を仮定した時、集光レンズ213は発光素子211から放射され、前記集光レンズ213の有効領域に入射する光が拡大レンズ216を透過した後にはすべて観察者の瞳に入射するようにしている。観察者は表示デバイス214の小さな表示画像を拡大レンズ216で拡大して見るることができる。

【0104】ビューファインディングは観察者の瞳の位置が接眼カバー202によりほぼ固定されるため、その背後に配置する光源は指向性が狭くても良い。光源として蛍光管を用いたライトボックスを用いる従来のビューファインディングでは、表示デバイスの表示領域とほぼ同じ大きさの領域からある方向の微小立体角内に進む光だけが利用され、他の方向に進む光は利用されない。つまり、光利用効率が非常に悪い。

【0105】本発明では、発光体の小さな光源を用い、その発光体から広い立体角に放射される光を集光レンズ213により平行に近い光に変換する。こうすると、集光レンズ213からの出射光は指向性が狭くなる。観察者の視点が固定されておれば前述の狭い指向性の光でもビューファインディングの用途に十分となる。発光体の大きさが小さければ、当然、消費電力も少ない。以上のように、本発明のビューファインディングは観察者が視点を固定して表示画像を見ることを利用している。通常の直視液晶表示デバイスでは一定の視野角が必要であるが、ビューファインディングは所定方向から表示画像を良好に観察できれば用途として十分である。

【0106】集光レンズ213が無収差で、透過率が100%の場合、集光レンズを通して見た発光体の輝度は発光体自身の輝度と等しい。カラーフィルタ、偏光板、画像の開閉率等を含めた液晶表示デバイスの最大透過率を3%、集光レンズ213の透過率を90%、ビューファインディングとして必要な輝度を15 [f·t/L] とすると、光源に必要な輝度は約560 [f·t/L] となる。これらを満足する発光素子としては陰極線管、蛍光管等の発光原理を用いた発光管、蛍光発光素子、タングステンランプ、LED、EL (Electro Luminescence) などの電子の動作により発光する素子、PDP (Plasma Display Panel) などの放電により発光するもの等の自己発光を行うものが例示される。これらのどの発光素子でも光発生手段として用いてもよいが、中でも低消費電力、小型、白色発光を行える等の点から、発光管、LEDが最適である。

【0107】表示デバイス214にはモザイク状のカラーフィルタ(図示せず)が取り付けられている。画素配置はデルタ配置であり、画素数は55000画素である。カラーフィルタは赤、緑、青のいずれかの色を透過させる。カラーフィルタの構成物により各色の膜厚を制

御しても良い。カラーフィルタの膜厚はカラーフィルタの作製時に調整して形成する。つまりカラーフィルタの膜厚を赤、緑、青で変化させる。カラーフィルタの膜厚により各画素上の液晶の膜厚はそれぞれのカラーフィルタ色に応じて調整することができる。特に高分子分散液晶を用いた表示デバイスは、長波長の光(赤色光)に対する散乱特性が悪い。そこで、赤の画素の液晶層厚を他の青、緑の画素よりも液晶層厚を替くすれば、散乱性能を向上させることができ、赤、緑、青の調性性を増えることができる。

【0108】集光レンズ213は平面、つまり曲率半径の大きい面を発光体211側に向けている。これは、正弦条件を満足しやすくして、表示デバイス214の表示画像の輝度均一性を良好にするためである。ただし集光レンズ213は前述の平凸レンズに限定するものではなく、通常の正レンズでもよいことは言うまでもない。

【0109】接眼リング215のボデー201への挿入度合を調整することにより、観察者の視力に合わせてピント調整を行うことができる。なお、接眼カバー215により観察者の眼の位置が固定されることとはほとんどない。視点の使用中に視点位置がずれることはほとんどない。視点が固定されておれば表示デバイス214への光の指向性が狭くても観察者は良好に表示画像を見ることが出来る。さらに良好に見えるようにするには発光素子211からの光の放射方向を最適な放射方向に移動させればよい。そのため、発光素子211は、前後あるいは左右に多少移動できるように位置調整機構が付加しておくことが好ましい。

【0110】発光素子として豆電球形状の発光管を用いる場合は、ミニバロ電機(株)より販売されているルナライトシリーズ(直径7mm、10mm)の白色発光タイプを用いる。棒状の冷陰極蛍光灯を用いる場合は松下電器産業社製の品番5-C21T26E85Hがある。前述の発光管および冷陰極蛍光灯は遮光板などを用い、微小領域から光を放射されるように構成し、本発明のビューファインダの発光素子211として用いる。

【0111】(図22)は本発明のビューファインダをビデオカメラにとりつけた状態の説明図である。ビューファインダのボデー201は取り付け金具203によりビデオ本体にとりつけられている。214は本発明の表示デバイスであり、表示画面の対角長は約8mm(1.1インチ)である。224は主として(図4)に示す駆動回路である。発光素子211としてミニバロ電機製の発光管(ルナライト-07シリーズ)を用いる。発光管の直径は7mmである。発光色は三波長タイプであり白色である。発光管へは発光管電源回路223から電圧の供給を行う。発光管電源回路223は発光管211へヒータ電圧2.5Vおよびアノード電圧18Vを供給する。両電圧は直流電圧である。発光管電源供

給回路はアノード電圧をパルス変調する回路を有している。パルス周期は60ヘルツにしている。アノードに印加する電圧をパルス信号とすることにより、パルス幅に比例して発光管211から放射される光量を可変できる。パルス幅はビデオ本体に取り付けられたボリュームを回転させることにより0(0%)から1/1(100%)まで連続に変化させることができる。一実施例において、パルス幅が1/2(50%)のとき、発光管の輝度は約800[f-t-1]である。1/1つまり、アノード電圧の連続印加状態では2倍の約1600[f-t-1]になる。発光管の輝度が800[f-t-1]のとき光源部の消費電力は約0.25(W)であった。一方、C/Dセンサ221からは映像信号が出力され、表示デバイス駆動回路224のビデオアンプ41に印加され、表示デバイス214に画像が表示される。また、ビデオテープに記録された映像信号は再生回路225により再生され、ビデオアンプ41に印加される。222はビデオカメラ本体に取り付けられたバッテリーであり、発光管電源回路223、表示デバイス駆動回路224および再生回路225に電力を供給する。TN液晶表示パネルを用いた従来のビューファインダで消費される電力は1.0W強であったが、本発明のビューファインダで消費される電力は0.3W強であり、消費電力は1/3に低減した。

【0112】なお、(図15)においては投写レンズ系をアパーチャを用いた光学系としたがこれに限定するものではなく、平行光を集光し遮光体で遮光し、散乱光をスクリーンに映射する中心遠い型の光学系を用いてもよいことは言うまでもない。

【0113】また、本発明の表示デバイスにおいてスイッチング素子としてはTFTに限定するものではなく、ダイオードなどの2端子素子をスイッチング素子として用いてもよいことは明らかである。

【0114】また、(図18)において185は反射型の液晶パネルとしたが、これに限定するものではなく、たとえば、光書き込み型の表示デバイスであってもよい。光書き込み型の表示デバイスとは光変調層と、入射光を反射する誘電体ミラーおよびデバイスの裏面からの書き込み光により抵抗率が変化する光伝導層を具備するものである。

【0115】また、本発明のビューファインダは、多くの変形が考えられる。たとえば、集光レンズ213をフレネルレンズにしたもの、拡大レンズ216を2枚有するもの、表示デバイス214と拡大レンズ216間に回折格子を配置したものが該当する。

【0116】また、本発明の表示デバイスは正極性を出力するソースドライバICと負極性を出力するソースドライバICを用いて画素に高電圧を印加できるところに特徴がある。本発明の実施例のように液晶パネルのみに応用されることに限定するものではない。たとえば、

EL (Electro Luminescence) パネル、PDP (Plasma Display Panel) にも応用できることができることは言うまでもない。

【0117】

【発明の効果】 以上のように本発明の表示デバイスは、正極性の信号を出力する第1のドライブ手段（ソースドライブIC（P））と負極性の信号を出力する第2のドライブ手段（ソースドライブIC（M））を具備することにより、容易に±10（V）以上の光電圧を各画素に印加することができる。したがって、表示画素数が30万画素以上と多くなり、ソースドライブICの動作クロックを高くする場合でも容易に本発明の表示デバイスのドライブIC設計を行うことができる。

【0118】 液晶パネルに高分子分散液晶を用いる場合、散乱透過光を少なくし、コントラストを高くするためには、液晶膜厚を厚くする必要があり、その際、10V以上の比較的高い電圧を液晶に印加しなければ透過状態とならない。本発明の液晶パネルでは容易に高電圧駆動を行えるから、高輝度表示かつ高コントラスト表示を実現することができる。

【0119】 また、本発明の表示デバイスでは、1ゲート信号線にオン電圧を印加することにより2行の画素列に信号を書き込むことができる。したがって、ソースドライブIC等の動作クロックを従来の1/2にすることができる。その上、前記2行のうち、1行の画素列に正極性信号を、他の1行の画素列に負極性信号を書き込むが、これは1H反転駆動は、表示領域の輝度傾斜およびフリッカ等が発生せず、高品位表示を実現できる。ゆえに、従来と比較して動作クロックが1/2でかつ容易に1H反転駆動の高品位表示が実現できる。

【0120】 本発明の液晶投写型テレビは、本発明の高分子分散液晶を光変調層とする表示デバイスを用いることにより、光利用効率を2倍以上に向上されている。コントラストも200:1以上を実現できる。したがって、表示デバイス等での光吸収による劣化もなく、高輝度、高コントラストの画像表示を実現している。当然のことながら偏光板も用いないから偏光板の劣化等偏光板に関する問題は発生しない。

【0121】 本発明のビューファインダは、発光素子の小さな発光体から広い立体角に放射される光を集光レンズで平行に近く指向性の狭い光に変換し、表示デバイスで電調して画像を表示するため、消費電力が少なく、輝度むらも少なくなる。表示デバイスの光変調層として高分子分散液晶を用いれば、TN液晶を用いた表示デバイスに比較して消費電力をさらに低減できる。本発明のビューファインダをビデオカメラに装着して用いれば、消費電力が少なく、連続使用時間を大幅に長くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の表示デバイスの一実施例に係る構成図

【図2】 本発明の表示デバイスの一実施例に係る構成図

【図3】 本発明の表示デバイスの断面図

【図4】 本発明の表示デバイスの駆動回路のブロック図

【図5】 本発明の表示デバイスの駆動回路の一部回路図

【図6】 本発明の表示デバイスのソースドライブICの出力波形図

【図7】 本発明の表示デバイスの一実施例に係る構成図

【図8】 本発明の表示デバイスの一実施例に係る構成図

【図9】 本発明の表示デバイスの一実施例に係る構成図

【図10】 本発明の表示デバイスの一実施例に係る構成図

【図11】 本発明の表示デバイスの一実施例に係る構成図

【図12】 本発明の表示デバイスの一実施例に係る構成図

【図13】 本発明の表示デバイスの一実施例に係る構成図

【図14】 高分子分散液晶パネルの動作の説明図

【図15】 本発明の液晶投写型テレビの一実施例に係る構成図

【図16】 本発明の表示デバイスの他の実施例における断面図

【図17】 本発明の表示デバイスの入射波長と反射率との特性図

【図18】 本発明の他の実施例における液晶投写型テレビの構成図

【図19】 本発明の他の実施例における液晶投写型テレビの構成図

【図20】 本発明のビューファインダの外観図

【図21】 本発明のビューファインダの断面図

【図22】 本発明のビューファインダを取り付けたビデオカメラの構成図

【図23】 従来の表示デバイスの一実施例に係る構成図

【図24】 従来の表示デバイスのソースドライブICの出力波形図

【図25】 従来の表示デバイスの駆動回路のブロック図

【図26】 液晶パネルの印加電圧-光透過量の関係図

【符号の説明】

1、12 ソースドライブIC

13、14、71 ゲートドライブIC

31、161 アレイ基板

32、162 対向基板

33 画素電極

34 TFT

35、167 対向電極

37 高分子分散液晶

36 ブラックマトリックス

42 位相分割回路

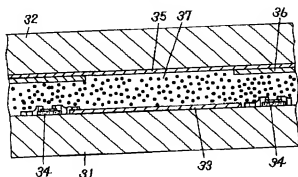
50 43 液晶パネル

- 61、62 ソースドライバICの出力波形
 121、122 切り換えスイッチ回路
 123 インパクタ素子
 141 ポリマー
 142 水滴状液晶
 151 集光光学系
 152、182c、194 UVIRカットフィルタ
 153a、153b、153c、184a、184b、
 184c、195a、195b、195c ダイクロイ
 ックミラー
 154a、154b、154c 高分子分散液晶パネル
 155a、155b、155c、157a、157b、
 157c レンズ
 156a、156b、156c アパーチャ
 165 絶縁層

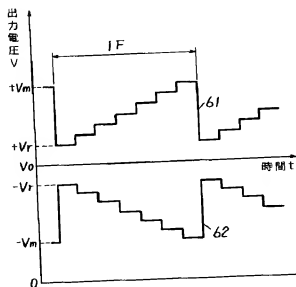
* 166 反射電極

- 164 コンタクト部
 185a、185b、185c、197R、197G、
 197B、214 表示デバイス
 183、193a、193b、193c ミラー
 182a ランプ
 182b 凹面鏡
 181 投写レンズ
 201 ボデー
 202 接眼カバー
 203 取り付け金具
 211 発光素子
 212 アパーチャ
 213 集光レンズ
 * 216 拡大レンズ

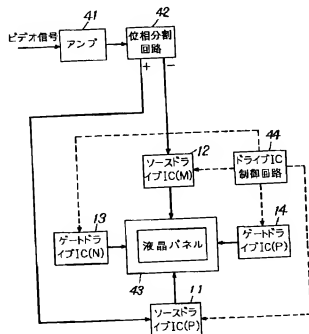
【図3】



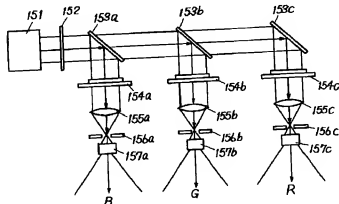
【図6】



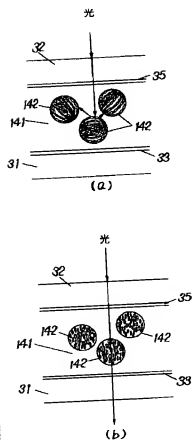
【図4】



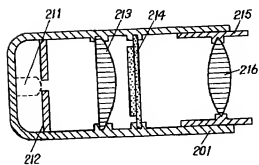
【図15】



【图 14】

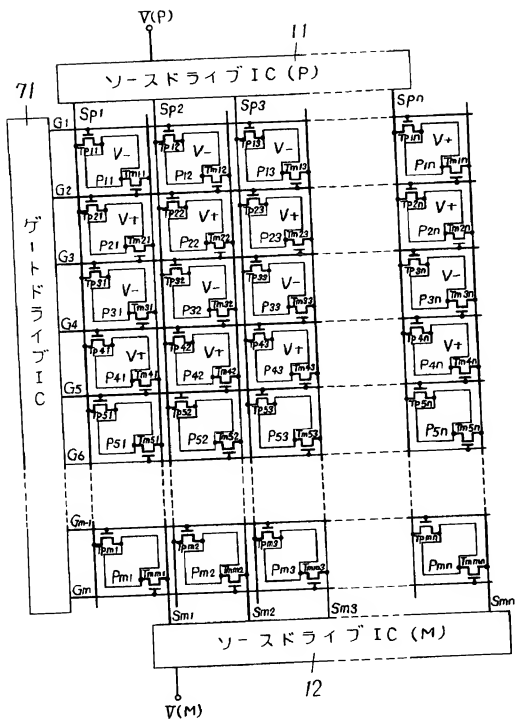


【圖 21】

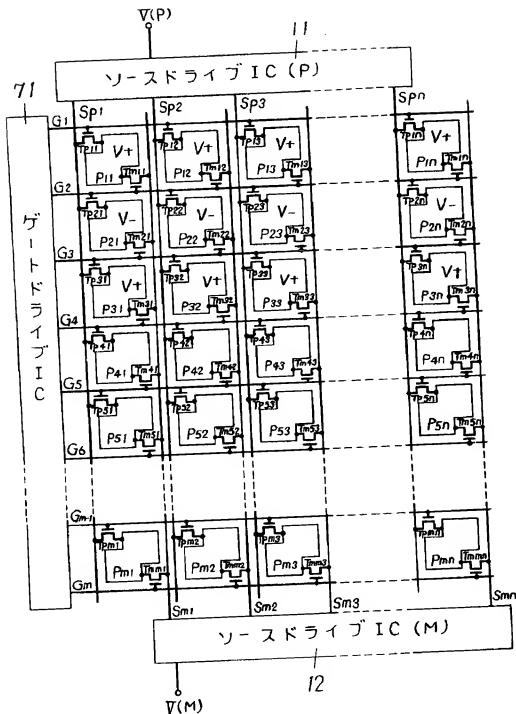


[illegible]

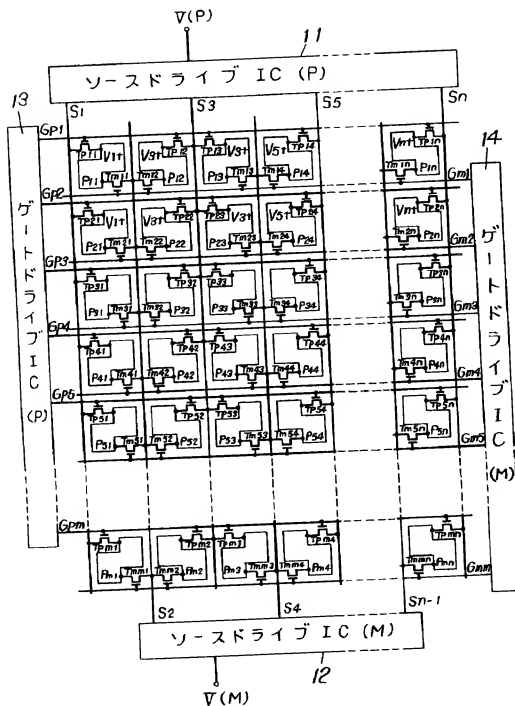
【図7】



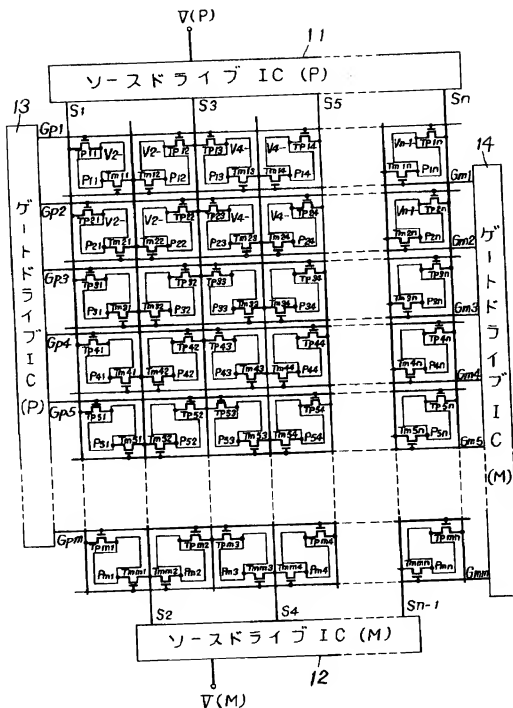
【図8】



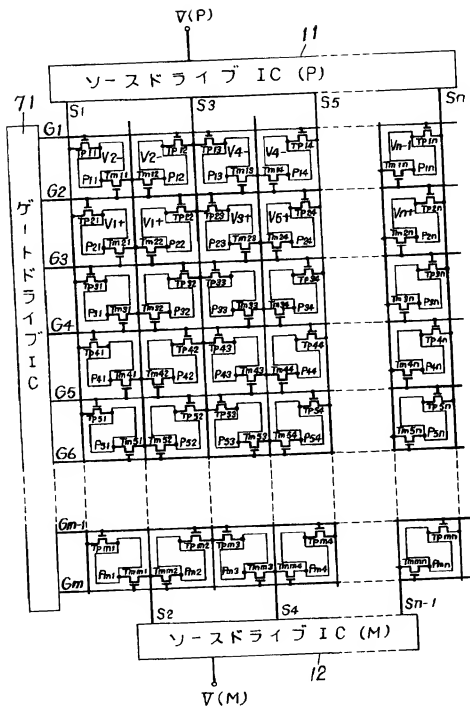
【図9】



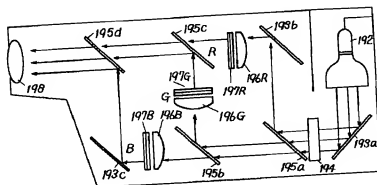
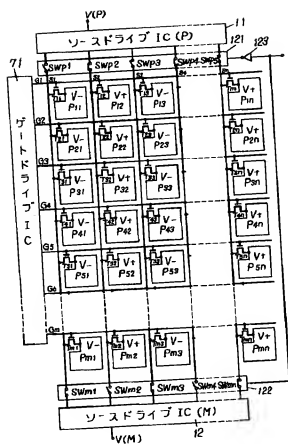
【図10】



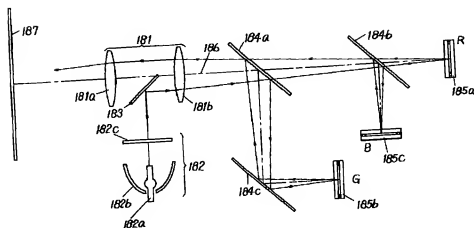
【図11】



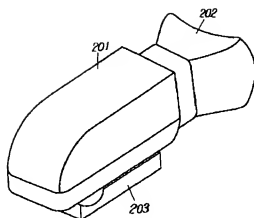
【图19】



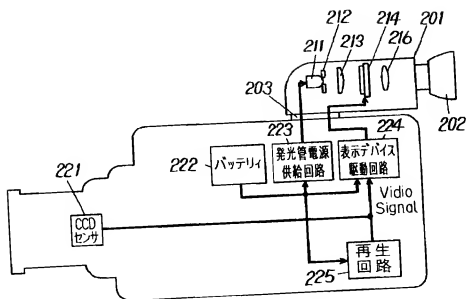
【圖18】



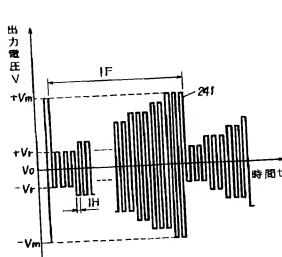
【図 20】



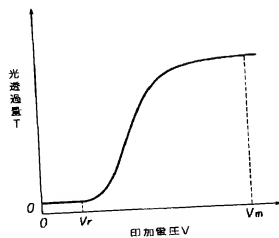
【図 22】



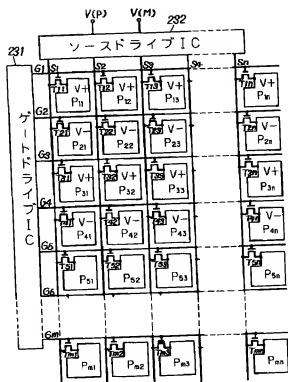
【図 24】



【図 26】



【図23】



【図25】

